2026 학과별
대학원 교과과정 안내



POSTECH
POHANG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
포항공과대학교

목 차

○ 학과별 교과과정

1. 수학과 ····· 1
2. 물리학과 ····· 15
3. 화학과 ····· 31
4. 생명과학과 ····· 46
5. 신소재공학과 ····· 62
6. 기계공학과 ····· 73
7. 산업경영공학과 ····· 93
8. 전자·전기공학과 ····· 111
9. 컴퓨터공학과 ····· 132
10. 화학공학과 ····· 151
11. 의공학과 ····· 161
12. 환경공학부 ····· 171
13. 인공지능대학원 ····· 183
14. 첨단원자력공학부 ····· 201
15. 융합대학원 첨단재료과학부 ····· 219
16. 융합대학원 시스템생명공학부 ····· 230
17. 융합대학원 ····· 244
    - 소셜데이터사이언스(SDS) 전공 ····· 246
    - 의과학 전공 ····· 253
    - 국방과학기술 전공 ····· 267
    - 경영과학 전공 ····· 277
    - 푸드테크융합 전공 ····· 282
    - 양자정보과학 전공 ····· 289
    - 산업데이터사이언스 전공 ····· 296
    - 합성생물학 전공 ····· 302
    - 인공지능융합 전공 ····· 302
18. 반도체대학원 ····· 311
19. 인문사회과학부 ····· 325

○ 대학원 프로그램

- 스포츠 AIX 융복합 대학원 프로그램 ····· 325
- 포스텍-삼성전자 반도체 교육 프로그램 ····· 328
- 인공지능-환경(AI-Environment) 프로그램 ····· 330
- 인공지능-화공(AI for ChE) 프로그램 ····· 334

수학과

1. 교육목표

유구한 역사와 전통을 지닌 수학은 순수성과 유용성을 겸비한 자연과학의 근간을 이루는 학문분야이다.
수학은 인류의 논리적 사유의 정점에 있는 지적 탐구의 결정체이자 과학의 언어로써, 그 유용성은 전통적으로 수학을 많이 응용하는 자연과학과 공학을 넘어서서 사회현상 및 경제현상의 분석을 비롯하여 학문 전체로 확산되고 있다.

본 학과의 대학원에서는 대수학, 해석학, 기하학, 위상수학의 근간 분야와 함께 다양한 응용분야를 함께 교육하고 있다. 이를 통하여 수리과학 이론연구, 과학 및 첨단기술 개발 그리고 인류사회에 기여할 수 있는 수학적 기본 지식을 갖춘 유연한 사고의 인재를 양성하는 것을 목표로 한다.

2. 교과과정 개요

가. 석·박사 통합과정: 본 과정은 박사학위를 목표로 하는 학생을 위한 제도입니다.

1) 석·박사 통합과정 학생이 박사학위논문제출 자격을 얻기 위한 두 절차는 다음과 같습니다.

가) 박사학위논문제출자격시험(Qualification Examination)을 통과해야 함.
나) 박사학위논문제출 자격에 대한 수학과 교수회의 심사를 통과해야 함.

박사학위 논문제출자격을 부여받으면 지도교수의 지도하에 박사학위 논문을 작성해야 합니다.
졸업에 필요한 60학점 (교과학점 33학점 포함) 이상 이수하고, 박사학위 논문의 일부 또는 전부가 대학원위원회가 인정하는 전문 학술지에 게재 또는 게재승인 된 사실을 증빙할 수 있는 서류와 박사학위 논문을 제출하여 심사를 요청할 수 있으며, 본교 학칙의 학위수여 규정에 따라 심사가 진행되고 합격되면 소정의 절차에 따라 박사학위가 수여됩니다.

2) 통합과정 학생이 석사학위만 취득하고 졸업하기 위해서는 통합과정 포기신청서를 학과에 제출하고 다음에 명시된 자격요건을 갖추어야 합니다.

가) 28학점(교과학점 18학점 포함)이상 이수
나) 석사학위논문 제출

학점 이수는 교과목 강의에 등록하여 이수학점이 18학점 이상이어야 하며, 학칙에 따른 연구학점 (석사논문 연구 과목에서 얻음)을 포함하여 계산합니다.

이상 최소 요건을 만족시키는 한편, 수학과에서 지정한 시기에 지도교수를 배정받고, 논문 지도를 받고 지정된 기한 내에 석사학위 논문을 작성하고 제출하여 심사를 통과하면 본교 소정의 절차를 따라 석사학위를 받게 됩니다.

나. 석사과정

석사과정으로 입학한 학생의 학위 취득 요건은 가. 석·박사통합과정 2)와 동일합니다.

다. 박사과정

박사과정으로 입학한 학생의 학위 취득에 필요한 최소 이수학점은 32학점(교과학점 18학점 포함)이며,
기타 요건은 가. 석·박사통합과정 1)과 동일합니다.

라. 개설 강좌의 계열별 구분

2005학년도 신입생부터 석사 및 박사학위를 취득하려면 아래의 6개 계열 중 3개 계열에서 최소한 한 과목 이상을 이수하여야 합니다.

수학과 대학원 과정의 교과목에는 500, 600, 700 단위의 3단계가 있습니다.
- 500단위 과목은 대학원 기본과목이 주종을 이루고,
- 600단위 과목은 고급 전문과목이 주종을 이루며,
- 700단위 과목은 특정한 전공분야의 세미나 과목으로 이루어져 있습니다.

600단위 이상의 과목은 논문지도교수가 선정된 후 지도교수의 지도를 받아 수강하는 것을 권장하며,
500단위 과목은 스스로 본인의 진로를 생각하여 선택하고 수강할 수 있는 것을 원칙으로 합니다.

500~600 단위 과목은 6개의 계열로 아래와 같이 분류합니다. 편의를 위해 교과목 학수번호를 첨부합니다.

- 제1계열 : 대수학, 정수론 및 대수기하학 관련 과목
  (501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 603, 604, 605, 606, 608)
- 제2계열 : 해석학과 편미분방정식 관련 과목
  (510, 514, 515, 517, 518, 519, 545, 612, 616, 617, 619, 647)
- 제3계열 : 위상수학, 미분기하학 관련 과목
  (520, 523, 524, 570, 621, 622, 623, 624, 625, 626)
- 제4계열 : 수치해석 및 응용수학 과목
  (541, 542, 551, 641, 645, 647, 651, 652)
- 제5계열 : 확률론 및 수리통계학과 금융수학/보험수학 관련 과목
  (530, 531, 532, 533, 537, 538)
- 제6계열 : 암호론, 부호론, 조합론 및 대수학과 위상수학에 기본을 둔 응용수학 과목
  (560, 561, 562, 565, 567, 661, 662)

마. 세미나(콜로퀴움) 이수요건

2013학년도 1학기 신입생부터 박사학위 취득요건으로 MATH799 세미나(콜로퀴움)를 최소 3학점 이상 반드시 이수하여야 합니다.

바. 학사과정 또는 타 학과 대학원 교과목 수강방법

1) 대학원생이 학부 400단위 교과목을 수강할 경우
   6학점까지 교과학점으로 인정되며, 반드시 letter grade로 평가받아야 한다.
2) 타 학과 대학원 과목(500단위 ~ 800단위)을 수강할 경우,
   6학점까지 교과학점으로 인정되며, 반드시 letter grade로 평가받아야 하며,
   연구과목과 세미나과목은 학점 인정하지 않음.
3) 적용시기: 2019학년도 입학생부터

사. 대학원 연구윤리(ICEC501) 교과 수강

1) 적용 대상: 2023학년도 대학원 입학생부터 재학중 필수 1학점 이수
   - 기존 비교과로 이수한 학생은 이수증 제출시, 졸업 이수요건을 충족한 것으로 인정
   - 석사-박사 연계진학자의 경우 석사과정의 이수 사항을 인정하여, 박사과정의 이수를 면제
2) 졸업 이수요건에 포함, 졸업 이수 교과학점으로는 인정하지 않음
3) 수학과 연구의 특성을 고려하여 전체 14개 주차 내용중, 4,9,10,11주차를 제외한 나머지 모두 수강
   - 제외 내용: 4주차, 연구노트의 작성과 관리 / 9주차, 생명윤리에 대한 이해
     10주차, 실험동물보호의 원칙과 실제 / 11주차, 기관생명윤리위원회의 역할

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	선수추천과목
전공선택	MATH501	대수학 I	3-0-3	교과목 개요 참조
	MATH502	대수학 II	3-0-3	
	MATH503	가환대수학	3-0-3	
	MATH504	가환환이론	3-0-3	
	MATH505	대수적정수론	3-0-3	
	MATH506	해석적정수론	3-0-3	
	MATH507	가법정수론	3-0-3	
	MATH508	대수기하학개론	3-0-3	
	MATH509	유한군론	3-0-3	
	MATH510	복소해석학	3-0-3	
	MATH514	실변수함수론 I	3-0-3	
	MATH515	실변수함수론 II	3-0-3	
	MATH517	편미분방정식	3-0-3	
	MATH518	에르고딕이론	3-0-3	
	MATH519	함수해석학	3-0-3	
	MATH520	미분다양체론	3-0-3	
	MATH523	미분위상수학 개론	3-0-3	
	MATH524	대수위상수학 I	3-0-3	
	MATH530	수리통계학	3-0-3	
	MATH531	확률론	3-0-3	
	MATH532	수학의 응용과 빅데이터	3-0-3	
	MATH533	회귀분석	3-1-3	
	MATH537	확률미적분과 금융수학	3-0-3	
	MATH538/EVSE579	환경통계	3-0-3	
	MATH541	응용수학의 방법 I	3-0-3	
	MATH542	응용수학의 방법 II	3-0-3	
	MATH545	변분법	3-0-3	
	MATH551	수치해석학	3-1-3	
	MATH560	응용기하학	3-0-3	
	MATH561	조합론 I	3-0-3	
	MATH562	조합론 II	3-0-3	
	MATH565	부호이론	3-0-3	
	MATH567	대수적암호론	3-0-3	
	MATH570/CSED508	이산 및 계산기하학	3-0-3	
	MATH603	대수기하학	3-0-3	
	MATH604	타원곡선론	3-0-3	
	MATH605	대수군이론	3-0-3	
	MATH606	보형형식론	3-0-3	
	MATH608	호몰로지대수	3-0-3	
	MATH612	다변복소함수론	3-0-3	
	MATH616	Fourier 해석학	3-0-3	
	MATH617	조화해석학	3-0-3	
	MATH619	바나흐공간론	3-0-3	
	MATH621	리만기하학	3-0-3	
	MATH622	복소다양체	3-0-3	

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	선수추천과목
전공선택	MATH623	미분위상수학	3-0-3	교과목 개요 참조
	MATH624	대수위상수학 II	3-0-3	
	MATH625	Lie군과 그 표현론	3-0-3	
	MATH626	사교위상수학	3-0-3	
	MATH641	고유치와 경계치 문제	3-0-3	
	MATH645	수리유체역학	3-0-3	
	MATH647	비선형편미분방정식	3-0-3	
	MATH651	고등수치해석학	3-0-3	
	MATH652	편미분방정식의 수치적방법	3-0-3	
	MATH661	대수적그래프론	3-0-3	
	MATH662	위상적그래프론	3-0-3	
	MATH709~789	특강Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ	1-0-1, 2-0-2, 3-0-3	
연구과목	UNIV699	석사논문연구	가변학점	교과목 개요 참조
	MATH798	응용수학세미나	1-0-1	
	MATH799	세미나	1-0-1	
	UNIT899	박사논문연구	가변학점	

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명	비고
대학	공통		자유선택	대학원 영어논문작성방법	졸업학점에 포함되지 않음
			자유선택	영어논문발표연습	
			필수	연구윤리	
학과	핵심 필수		전공필수	-	
	핵심 선택 (분야별)	대수학, 정수론, 대수기하학 (제1계열)	전공필수	-	6개 계열 중 3개 계열에서 최소 한 과목 이상 이수
			전공선택	대수학Ⅰ	
			전공선택	대수학Ⅱ	
			전공선택	가환대수학	
			전공선택	가환환이론	
			전공선택	대수적정수론	
			전공선택	해석적정수론	
			전공선택	가법정수론	
			전공선택	대수기하학개론	
			전공선택	유한군론	
			전공선택	대수기하학	
			전공선택	타원곡선론	
			전공선택	대수군이론	
			전공선택	보형형식론	
			전공선택	호몰로지대수	
			전공선택	대수학특강	
			전공선택	정수론특강	
			전공선택	:	

구 분			이수구분	교과목명	비고
		해석학, 편미분방정식 (제2계열)	전공필수	-	6개 계열 중 3개 계열에서 최소 한 과목 이상 이수
			전공선택	복소해석학	
			전공선택	실변수함수론 I	
			전공선택	실변수함수론 II	
			전공선택	편미분방정식	
			전공선택	에르고딕이론	
			전공선택	함수해석학	
			전공선택	변분법	
			전공선택	다변복소함수론	
			전공선택	Fourier 해석학	
			전공선택	조화해석학	
			전공선택	바나흐공간론	
			전공선택	비선형편미분방정식	6개 계열 중 3개 계열에서 최소 한 과목 이상 이수
			전공선택	해석학특강	
		위상수학, 미분기하학 (제3계열)	전공필수	-	
			전공선택	미분다양체론	
			전공선택	미분위상수학개론	
			전공선택	대수위상수학 I	
			전공선택	이산및계산기하학	
			전공선택	리만기하학	
			전공선택	복소다양체	
			전공선택	미분위상수학	
			전공선택	대수위상수학 II	
			전공선택	Lie군과 그 표현론	6개 계열 중 3개 계열에서 최소 한 과목 이상 이수
			전공선택	사교위상수학	
			전공선택	기하학특강	
			전공선택	위상수학특강	
		수치해석, 응용수학 (제4계열)	전공필수	-	
			전공선택	응용수학의방법 I	
			전공선택	응용수학의 방법 II	
			전공선택	수치해석학	
			전공선택	고유치와 경계치 문제	
			전공선택	수리유체역학	
			전공선택	비선형편미분방정식	6개 계열 중 3개 계열에서 최소 한 과목 이상 이수
			전공선택	고등수치해석학	
			전공선택	편미분방정식의 수치적방법	
			전공선택	응용수학특강	
			전공선택	수치해석특강	
		확률론, 수리통계학, 금융수학, 보험수학 (제5계열)	전공필수	-	
			전공선택	수리통계학	
			전공선택	확률론	
			전공선택	수학의응용과빅데이터	
			전공선택	회귀분석	
			전공선택	확률미적분과금융수학	
			전공선택	환경통계	
			전공선택	통계학특강	
			전공선택	전산수학특강	

구 분			이수구분	교과목명	비고
		암호론, 부호론, 조합론, 대수학과 위상수학에 기본을 둔 응용수학 (제6계열)	전공필수	-	6개 계열 중 3개 계열에서 최소 한 과목 이상 이수
			전공선택	응용기하학	
			전공선택	조합론 I	
			전공선택	조합론 II	
			전공선택	부호이론	
			전공선택	대수적암호론	
			전공선택	대수적그래프론	
			전공선택	위상적그래프론	
			전공선택	조합론특강	
			전공선택	부호론특강	
			전공선택	암호론특강	
	공통		필수(연구과목)	세미나	박사과정 학생은 3학점 이상 이수
			연구과목	석사논문연구	석사과정
			연구과목	박사논문연구	박사과정, 통합과정
	융합 선택		전공선택	학부 400단위 교과 수강	최대 6학점 인정, letter grade로 평가
			전공선택	타과 대학원 교과 수강	최대 6학점 인정, letter grade로 평가, 연구과목과 세미나과목은 불인정

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분		교 과 목
전공 무관	대학 공통		대학원 영어논문작성법, 영어논문발표연습, 연구윤리 (필수 1학점 이수, 졸업학점 미포함)
	학과 핵심 필수 선택		-
	분야별 전공선택 (6개 계열 중 3개 계열에서 최소 한 과목 이상 이수)	대수학, 정수론, 대수기하학 (제1계열)	대수학 I , 대수학 II , 가환대수학, 가환환이론, 대수적정수론, 해석적정수론, 가법정수론, 대수기하학개론, 유한군론, 대수기하학, 타원곡선론, 대수군이론, 보형형식론, 호몰로지대수, 대수학특강, 정수론특강
		해석학, 편미분방정식 (제2계열)	복소해석학, 실변수함수론 I , 실변수함수론 II , 편미분방정식, 에르고딕이론, 함수해석학, 변분법, 다변복소함수론, Fourier 해석학, 조화해석학, 바나흐공간론, 비선형편미분방정식, 해석학특강
		위상수학, 미분기하학 (제3계열)	미분다양체론, 미분위상수학개론, 대수위상수학 I, 이산및계산기하학, 리만기하학, 복소다양체, 미분위상수학, 대수위상수학 II, Lie군과 그 표현론, 사교위상수학, 기하학특강, 위상수학특강
		수치해석, 응용수학 (제4계열)	응용수학의방법 I , 응용수학의 방법 II , 수치해석학, 고유치와 경계치 문제, 수리유체역학, 비선형편미분방정식, 고등수치해석학, 편미분방정식의 수치적방법, 응용수학특강, 수치해석특강

전 공	구 분		교 과 목
		확률론, 수리통계학, 금융수학, 보험수학 (제5계열)	수리통계학, 확률론, 수학의응용과빅데이터, 회귀분석, 확률미적분과금융수학, 환경통계, 통계학특강, 전산수학특강
		암호론, 부호론, 조합론, 대수학과 위상수학에 기본을 둔 응용수학 (제6계열)	응용기하학, 조합론Ⅰ, 조합론Ⅱ, 부호이론, 대수적암호론, 대수적그래프론, 위상적그래프론, 조합론특강, 부호론특강, 암호론특강
	공통		- 세미나 (박사과정 학생은 3학점 이상 이수) - 석사논문연구 - 박사논문연구
	융합 선택		- 학부 400단위 교과 수강 (G 성적으로 6학점까지 인정) - 타과 대학원 교과 수강 (G성적으로 6학점까지 인정, 연구과목&세미나 불인정)

6. 교과목 개요

MATH501, 502 - 대수학Ⅰ,Ⅱ (Algebra Ⅰ,Ⅱ) ····· **(3-0-3)**

선수추천과목 : MATH 302

군의 구조, Nilpotent군과 가해군, 사영 및 단사적 가군 (Module), Hom과 쌍대성, 텐서 곱, 체와 Galois 이론, 유한체, Separability 및 원분체.

MATH503 - 가환대수학 (Commutative Algebra) ····· **(3-0-3)**

선수추천과목 : MATH 302

환과 이데알, 분수환과 가환, 준소분해, Noetherian환, Artinian환, Discrete Valuation환과 Dedekind환, 완비화, 차원정리.

MATH504 - 가환환이론 (Commutative Ring Theory) ····· **(3-0-3)**

선수추천과목 : MATH 501, 503

Chain conditions, prime ideals, flatness, completion and the Artin-Rees lemma, valuation rings, Krull rings, dimension theory, regular sequences, Cohen-Macaulay rings, Gorenstein rings, regular rings, Derivations, Complete local rings.

MATH505 - 대수적정수론 (Algebraic Number Theory) ····· **(3-0-3)**

선수추천과목 : MATH 501

대수적 수체상에서의 수론, Dirichlet 단수정리, ideal class군, 소수의 대수적 수체상에서의 분해, Galois체, class field 이론 입문.

MATH506 - 해석적정수론 (Analytic Number Theory) ····· **(3-0-3)**

선수추천과목 : MATH 505

모듈러형식과 그의 산술, 타원곡선이론, Zeta 함수 및 L-급수, 소수이론의 해석학적 증명 및 소수분포.

MATH507 - 가법정수론 (Additive Number Theory) ····· **(3-0-3)**

정수환의 덧셈 구조에 대하여 학습한다.

The sum of four squares, Polygonal number theorem, Hilbert-Waring problem, The Hardy-Littlewood method, Elementary properties of primes, Vinogradov's theorem, The linear sieve, Chen's theorem.

MATH508 - 대수기하학개론 (Introduction to algebraic geometry)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 501

대수기하학 연구 대상인 algebraic variety, 이와 관련이 되는 기본 개념들과 성질들을 다룬다. 구체적으로, affine, projective, quasiprojective varieties, coordinate ring, regular map, function field, rational map, biregular and birational maps, singularities, blow-up, divisor, canonical divisor, intersection 등과 예들을 통해 대수곡선과 대수 곡면 등을 다룬다.

MATH509 - 유한군론 (Finite Group Theory)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 301

수학의 제반분야에 응용될 수 있는 군작용, permutation 군론에 대해 배우고, 군의 분류와 관련하여 Solvable and nilpotent groups, Extensions, Wreath product, p-groups, Frattini subgroups, Fitting subgroups, Sylow basis for solvable groups 등에 대해 배운다.

MATH510 - 복소해석학 (Complex Analysis)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 210

해석함수의 성질들, 복소적분, 특이점, 최대치원리, 해석함수공란, Runge 정리, Riemann 사상정리, 해석적 확대와 Riemann 곡면, 조화 함수론, Picard 정리.

MATH514, 515 - 실변수함수론Ⅰ,Ⅱ(Real Analysis Ⅰ,Ⅱ)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 311

Lebesgue 측도와 Lebesgue 적분, 미분이론, 고전 Banach 공간, 극대함수, 일반측도론, 표현 정리, 함수해석의 기본 정리들.

MATH517 - 편미분방정식 (Partial Differential Equations)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 313

Cauchy 문제, Laplace 방정식, Hilbert 공간론의 방법, Sobolev 공간, Potential 방법, Heat 방정식, 파동방정식.

MATH518 - 에르고딕이론 (Ergodic Theory)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 514

에르고딕 이론의 기본적인 개념과 이의 응용에 관해 다룹니다.

measure preserving transformations, recurrence, ergodicity, mixing, isomorphism, entropy

MATH519 - 함수해석학 (Functional Analysis)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 311

위상 벡터공간, Banach 공간, Hahn-Banach 정리, 연산자론, Fredholm 이론, Hilbert 공간론, 초함수론과 Fourier 변환 및 그 응용, Banach 환.

MATH520 - 미분다양체론 (Differentiable Manifolds)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 321, MATH 422

미분다양체와 부분다양체, Tangent속, Vector 장, Frobenius 정리, 텐서이론, 미분형식, Lie 미분, Lie 군과 Lie 대수, Exponential Maps, 행렬군, 딸림표현론, 다양체상의 적분론.

MATH523 - 미분위상수학개론 (Introduction to Differential Topology)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 321

Immersion, Submersion, Transversality, Topological invariants

MATH524 - 대수위상수학 I (Algebraic Topology I)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 321

Simplicial complexes, Euler수, Homology 이론, CW 복체, Lefschetz의 고정점 정리, Kunneth의 공식, Cohomology 환, Poincar의 쌍대성정리, Intersection 및 Linking수

MATH530 - 수리통계학 (Mathematical Statistics)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 430

결정문제, Neyman-Pearson의 보조정리, 우도비검정, 일양최강력검정, 불편증검정, 축자검정, 비모수검정, 분할표에서의 검정, Bayesian 방법.

MATH531 - 확률론 (Probability Theory)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 311, 431

확률 측도론, 확률과정론, 브라운 운동, Markov 성질, 약 수렴, 무한분해 가능한 분포, Martingale, 확률적분 방정식, 확률미분 방정식, 확률근사.

MATH532 - 수학의응용과 빅데이터 (Applications of Mathematics and Big Data)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 230

본 강좌에서는 데이터 분석 및 Machine learning의 기초 개념을 수학적인 방법론을 이용하여 이해한다. 이를 바탕으로 한 Machine learning 알고리즘을 직접 구현해보고, 더 나아가 최신 동향을 분석해본다.

MATH533 - 회귀분석 (Regression Analysis)····· (3-1-3)

선수추천과목 : MATH 333, 430

Gauss-Markov 정리와 확률론을 포함한 회귀분석에서 전형적인 최소자승법, 실험자료분석, 회귀분석에서의 분산분석, Robust한 추정과 계획.

MATH537 - 확률미적분과금융수학 (Stochastic Calculus & Financial Mathematics)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 230, 311

금융자산의 가치평가, 금융 위험분석, 최적투자결정 등에 필요한 기본 수리이론에 대하여 학습한다. 해석학에 기초한 확률 과정론을 이용하여 금융이론을 설명하는 확률미분방정식을 유도하고 그 해를 연구한다.

MATH538/EVSE579 - 환경통계 (Enviromential Statistics)····· (3-0-3)

환경과학/공학 및 지구환경 분야에서 자주 이용되는 각종 통계기법에 대한 기본원리 및 개념을 습득하고 환경관련 실제 데이터를 통계 소프트웨어를 이용하여 분석해보고 그 결과를 해석하는 방법을 배운다. 또한 발표수업을 통하여 환경분야 데이터에 대한 특성을 종합적으로 이해하고 적합한 통계기법의 선택, 활용, 해석방법을 논의한다.

MATH541 - 응용수학의 방법 I (Methods of Applied Mathematics I)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 412

차분미분 방정식의 점근 양상, 적분의 점근값 계산, Regular and Singular 섭동방법, 경계층방법, WKB 방법, Green의 함수.

MATH542 - 응용수학의 방법 II (Methods of Applied Mathematics II)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 313

적분방정식, Volterra 방정식, Fredholm 방정식, Hilbert-Schmidt 정리, Wiener- Hopf 방법, PDE, 초함수론 (Distribution).

MATH545 - 변분법 (Calculus of Variations)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 311

수리물리의 변분법, Euler 방정식, Hamilton-Jacobi 방정식, 보조조건, Quasi- Convex 함수, 존재정리, 미분가능성.

MATH551 - 수치해석학 (Numerical Analysis)····· (3-1-3)

선수추천과목 : MATH 451

연립선형 방정식의 수치해법, 직접 및 반복 해법, 역행렬, 조건수, 끝처리 오차, 다항식 근의 수치적 계산, 연립비선형 방정식의 수치해법, 고유치와 고유벡터의 계산

MATH560 - 응용기하학 (Applied Geometry for Computer Graphics and Vision)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 203, 261

컴퓨터 그래픽스와 비전의 기하학적 방법들 중 곡선과 곡면의 미분기하, 다면체의 위상수학, 대수학적 곡면과 곡선, 영상의 사영기하. Morphology에 의한 Pattern 인식, Fractal 기하학, Wavelet에 의한 신호압축 등에서 선택.

MATH561 - 조합론Ⅰ (Combinatorics Ⅰ)····· (3-0-3)

볼테이지 그래프, 그래프상의 군작용, Cayley 그래프, 그래프의 embedding, Map Colorings, 군의 Genus, 그래프와 행렬론, 알고리듬.

MATH562 - 조합론Ⅱ (Combinatorics Ⅱ)(3-0-3)

조합적 계수, Polya 정리와 응용, Interconnection network, 그래프의 설계, Block design, 유한기하학, 알고리듬.

MATH565 - 부호이론 (Coding Theory)····· (3-0-3)

통신이론에서 개발된 오류정정부호와 이에 연관된 수학적 연구주제를 학습한다.

Linear Codes, Nonlinear codes, Hadamard matrices, The Golay codes, Finite fields, Dual codes and their weight distribution, Codes and designs, Perfect codes, Cyclic codes, BCH codes, MDS codes, Reed-Muller codes, Bounds on the size of a code.

MATH567 - 대수적암호론 (Algebraic Cryptology)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 302

현대대수 및 수론의 개념과 결과를 활용, Discrete log problem RSA, elliptic curve cryptosystem.

MATH570/CSED508 - 이산 및 계산기하학 (Discreate and Computational Geometry)····· (3-0-3)

기하 문제의 기본 개념인 convexity, incidence problems, convex polytopes의 주요성질, 기하 물체들의 arrangements, lower envelopes, crossing numbers 등에 대해 학습하며, 이러한 조합 및 기하 특성을 규명하고 기하 알고리즘의 테크닉들을 활용하여 최적의 기하 알고리즘을 설계하는 방법에 대해 학습한다.

MATH603 - 대수기하학 (Algebraic Geometry)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 503, 524, 612

복소대수다양체, 소멸 정리, Riemann 곡면과 대수곡선, 유리 및 무리 곡면, Residues, Quadric Line Complex.

MATH604 - 타원곡선론 (Elliptic Curves)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 505

대수다양체, 대수곡선, 타원곡선상의 기하학, 유한체상의 타원곡선, 국소체상의 타원곡선, 대역체상의 타원곡선

MATH605 - 대수군이론 (Algebraic Groups)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 501

대수군, 선형대수군, 지표군을 통한 대각가능군의 분류, 가해군, unipotent 군, Borel 군, parabolic 군, reductive 군, 반단순 대수군, component 군, root system, Dynkin diagram, reductive 군과 반단순 대수군의 분류

MATH606 - 보형형식론 (Automorphic forms)····· (3-0-3)

Modular form, Siegel modular form, Jacobi form, Quadratic form, L-function.

MATH608 - 호몰로지대수 (Homological Algebra)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 301

호몰로지대수의 기본개념인 Hom, tensor, Hom의 derived functor인 Ext, Tensor의 derived functor인 Tor에 대해서 배우며 이들을 이용하여 대수학 역사상 유명한 난문제들이었던 Quillen-Suslin 의 정리, Auslander-Buchsbaum 의 정리들을 어떻게 증명하는지 소개한다.

MATH612 - 다변복소함수론 (Several Complex Variables)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 510

Bergman Kernel과 적분공식, Plurisubharmonic 함수, Pseudoconvexity, Domain of Holomorphy, Levi 문제, Hardy 공간, 코시리만 방정식.

MATH616 - Fourier 해석학 (Fourier Analysis)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 311

Fourier 급수의 기본성질, 평균 수렴, 점에서의 수렴 및 발산, 공액함수, Hardy- Littlewood의 극대함수, Lebesgue 공간상의 Fourier 변환.

MATH617 - 조화해석학 (Harmonic Analysis)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 514

푸리에 변환과 진동적분 연산자 등의 기본 이론에 관하여 공부한 다음, 푸리에 변환 국한 연산자, 보크너-리스 연산자, 카케야 극대함수 등에 관한 여러 가지 현대 조화해석학의 이론과 편미분방정식 및 베시코비치 집합의 차원 문제와의 연관성 등에 관하여 공부한다.

MATH619 - 바나흐공간론 (Theory of Banach spaces)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 519

기본수열, Dvoretsky-Rogers 정리, 전통적인 바나흐 공간, Choquet 적분표현정리, Grothendieck 부등식.

MATH621 - 리만기하학 (Riemannian Geometry)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 520

접속이론, n 차원 리만 다양체, 곡률, Ricci 곡률텐서 및 Scalar 곡률, Jacobi장, 기하적 불변량, Gauge 변환, 곡률과 위상의 상**호관계**

MATH622 - 복소다양체 (Complex Manifolds)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 520

Sheaves, Cohomology, Infinitesimal Deformations, Hermitian 및 Kaehler 다양체의 기하.

MATH623 - 미분위상수학 (Differential Topology)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 520

다양체의 Embedding, Sard 정리, Transversality, 벡터 속 이론, Euler 수, Hopf Degree, Morse 이론, Cobordism 이론.

MATH624 - 대수위상수학 II (Algebraic Topology II)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 524

호모토피군, fibrations, cofibrations, Whitehead 정리, Hurewicz 정리, Freudenthal 정리, 방해 이론, spectral sequences

MATH625 - Lie군과 그 표현론 (Lie Groups and their Representations)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 520

Exponential Maps, Clifford 대수와 Spinor 군, 반단순가순과 표현론, Representation Ring, Lie 대수의 표현론, Peter- Weyl 정리, Dynkin Diagram.

MATH626 - 사교위상수학 (Symplectic Topology)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 520

최소작용원리, 헤밀톤 역학, 사교다양체, 헤밀톤 방정식, 라그랑쥐안 부분다양체, Gromov-Witten-Floer 이론.

MATH641 - 고유치와 경계치 문제 (Eigenvalue and Boundary Value Problems)····· (3-0-3)

일반경계층 방법, 유효균일 근사법, 좌표 변형방법, 평균법, Krylov 방법, 고유치문제, 변동시간단계법 (Several Time Scale).

MATH645 - 수리유체역학 (Mathematical Fluid Dynamics)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 313

Navier-Stokes 방정식, Weak·Strong Solution, 소멸점성한계, Euler 방정식, Kato, Ponce, Yudovich의 결과들, Vortex Dynamics, Measure-valued Solutions, Singular Solutions of 3-D Euler Equations, Concentration-Cancellations.

MATH647 - 비선형편미분방정식 (Nonlinear Partial Differential Equations)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 517

Schauder이론, Fixed Point 이론, Harnack 부등식 및 국소 미분가능성 또는 유체방정식, 기체방정식 등 수리물리에 쓰이는 비선형방정식들의 해의 존재, 유일성에 관한 이론.

MATH651 - 고등수치해석학 (Advanced Numerical Analysis)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 551

보간법, 직교다항식, FFT, Spline, 수치적 적분, 미분 적분의 Extrapolation 상미분 방정식의 수치해, 편미분방정식의 차분법, 적분방정식의 수치해.

MATH652 - 편미분방정식의 수치적방법 (Numerical Analysis of PDE)····· (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 313, 651

Ritz Gallerkin법, 선점법, 혼합법, 2차 및 3차원 요소, 정확성, 수렴성, 안정성, 정태 및 동태문제, 유한차분법, 유한요소법과 유한차분법의 동치성.

MATH661 - 대수적그래프론 (Algebric Graph Theory)…… (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 464

대칭그래프, Strongly regular 그래프와 특수한 정규그래프, Distance transitive 그래프, Distance Regular 그래프, Primitivity와 Imprimitivity의 성질, Association Scheme과 Bose-Mesner Algebra, Design 이론이나 Coding 이론으로서의 응용.

MATH662 - 위상적그래프론 (Topological Graph Theory)…… (3-0-3)

선수추천과목 : MATH 301, 321

그래프의 곡면으로의 매장과 관련하여 그래프의 성질들을 연구하는 분야이다. 이 과목을 통하여 그래프의 매장과 매장분포, 그래프의 정칙·비정칙 피복과 voltage graphs, 곡면의 군작용과 분지된 피복 그리고 그래프매장의 올림과의 연관성, 곡면상의 그래프와 지도채색문제, 그래프의 genus, Cayley 그래프와 군의 genus 등에 대해 배운다.

UNIV699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)…… (가변학점)

논문지도교수의 지도하에 학생의 연구분야의 최근 논문과 결과를 공부하여 그 이해한 바를 발표함으로써 독자적인 학습 및 연구능력을 키운다. 반복수강 가능함.

MATH709 - 789 특강Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ (Topics)…… (1-0-1,2-0-2,3-0-3)

대학원 과정에서 개설되는 교과목 이외에 특별히 개설해야 할 필요가 있거나 최근 학계에서 주목받고 있는 연구분야를 소개할 때 특강으로 강의한다. 특강의 개설시기와 제목, 강의내용, 선수과목은 담당교수가 정하며 반복수강이 가능하다.

MATH709 - 대수학특강…… (Topics in Algebra)

MATH711 - 정수론특강…… (Topics in Number Theory Algebra)

MATH719 - 해석학특강……(Topics in Analysis)

MATH729 - 기하학특강…… (Topics in Geometry)

MATH739 - 통계학특강……(Topics in Statistics)

MATH749 - 응용수학특강……(Topics in Applied Mathematics)

MATH759 - 전산수학특강…… (Topics in Computational Mathematics)

MATH761 - 조합론특강……(Topics in Combinatiorics)

MATH762 - 그래프이론특강……(Topics in Graph Theory)

MATH768 - 부호론특강…… (Topics in Coding Theory)

MATH769 - 암호론특강…… (Topics in Cryptography)

MATH779 - 수치해석특강····· **(Topics in Numerical Analysis)**

MATH789 - 위상수학특강····· **(Topics in Topology)**

MATH798 - 응용수학세미나 (Applied Mathematics Seminar)····· **(1-0-1)**

수학 이론의 응용성을 보여주는 교내외 초청연사들의 강연을 통해 대학원생들의 수학의 응용성에 대한 이해를 증진시킨다.

MATH799 - 세미나 (Seminar)····· **(1-0-1)**

교내외 초청연사들의 강연을 통해 대학원 학생들이 다양한 수학 전공분야에 대한 이해를 넓히고, 학문적 소양을 증진시킨다.

UNIV899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)····· **(가변학점)**

논문지도교수의 지도하에 학생의 연구 분야의 최근 논문과 결과를 공부하여 그 이해한 바를 발표함으로써 독자적인 학습 및 연구능력을 키운다. 반복수강 가능함.

물리학과

1. 교육목표

포항공과대학교 물리학과는 연구중심 대학을 표방하며 1986년 출발하여 현재에 이르고 있다. 세계적인 경쟁력을 갖춘 물리학과로의 발전을 목표로 하고 있는 포항공과대학교 물리학과는

A. 수월한 연구 능력(excellent research capabilities)
B. 유연한 소통 능력(fluent communication skill and teaching ability)
C. 엄격한 과학 윤리(strict ethical integrity)

를 갖춘 창의적 전문 연구 인력 배출을 위하여 대학원의 교과과정을 운영하고 있다.

2. 교과과정 개요

물리학과의 대학원 과정은 교과목의 수업을 통한 이론적인 교육과 교수 지도하에 연구를 수행함으로써 얻어지는 실제적인 문제 해결능력 제고를 위한 교육이 균형 있게 구성되어 있다. 해석역학, 전기역학, 양자역학, 통계역학 등의 기본 교과와 세부 전공 교과의 교육에 충실을 기할 뿐 아니라 일찍부터 교수의 연구에 참여하여 연구에 대한 경험을 키워 나가게 하고 있다. 이러한 교과목 이외에 교수들의 연구 분야와 직접적으로 연관되어지는 연구과제들에 대한 특론들이 따로 설정되어 있다. 특히 세계 유수의 물리학과들에 비해 규모가 작은 본 대학의 물리학과가 국제적인 경쟁력을 유지하기 위해서, 전략적으로 선택된 분야에서 연구그룹을 임계규모 이상으로 유지하면서 경쟁력을 갖추도록 하고 있다. 주요 연구 분야로는 나노과학을 포함하는 응집물질 물리학, 방사광 가속기 시설을 이용한 연구를 수행하는 플라즈마 및 가속기물리학, 최근 금융 공학 등 사회과학 분야 연구에도 방법론을 제공하기도 하며 또한 미래의 분야로 촉망받는 생물물리를 포함하는 복잡계 물리학이 있으며 광학과 천체물리, 입자물리가 포함된다.

가. 석사과정

1) 석사과정 학위취득을 위해서는 최소 교과학점 24학점, 최소 연구학점 4학점을 포함하여 총 28학점 이상을 이수하여야 한다.

2) 석사과정의 필수과목은 아래와 같다.

전기역학 Ⅰ, Ⅱ 중 1과목
양자역학 Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ 중 1과목
콜로퀴움 (1단위)
석사논문연구 (가변학점, 중복수강가능)

나. 박사과정

1) 박사과정 학위취득을 위해서는 최소 교과학점 12학점, 최소 연구학점 20학점을 포함하여 총 32학점 이상(석사과정 이수학점 제외)을 이수하여야 한다.

2) 박사과정의 필수과목은 아래와 같다.

* 연구과목: 박사논문연구 (가변학점, 중복수강가능)

* 교과과목

구분	학수번호	교과목명 (학점)
전공필수	PHYS501	해석역학 (3) (고급역학 대체가능)
	PHYS512	통계역학 (3) (고급통계역학 대체가능)
	PHYS503	전기역학I (3)
	PHYS505	양자역학I (3)
	PHYS801	콜로퀴움 (1) (2회 이수 필수, S/U 평가)
전공선택 필수 (6학점 이수 필수) * 이수 인정 여부는 학과 대학원위원회에서 판단 ■ 대학원 입학후 수강한 학점만 인정	PHYS504 PHYS506 PHYS820 해당 학수번호	전기역학II (3) 양자역학II (3) 연구실순환 (3) (S/U 평가) 타 학과 학부 관련분야 200단위 이상 과목*
	(응집물리)	
	PHYS401 PHYS521 PHYS522 PHYS610 PHYS663 해당 학수번호	고체물리 (3) 고체물리학I (3) 고체물리학II (3) 다체론 (3) 상전이와임계현상 (3) 응집물리 관련 특론/특강 과목*
	(입자물리)	
	PHYS403 PHYS601 PHYS606 PHYS611 PHYS613 해당 학수번호	핵및입자물리 (3) 양자역학III (3) 입자물리학 (3) 양자장론 (3) 상대성이론 (3) 입자물리 관련 특론/특강 과목*
	(광학/원자물리)	
	PHYS410 PHYS690 PHYS692 해당 학수번호	광물리학 (3) 고급광학 (3) 양자광학 (3) 광학/원자물리 관련 특론/특강 과목*
	(생물물리)	
	PHYS413 PHYS667/IBIO612 해당 학수번호	생물물리학 (3) 계량이론생물학 (3) 생물물리 관련 특론/특강 과목*
	(플라즈마/가속기물리)	
	PHYS406 PHYS615 PHYS616 해당 학수번호	플라즈마물리 (3) 가속기물리학I (3) 가속기물리학II (3) 플라즈마/가속기 관련 특론/특강 과목*

다. 석·박사통합과정

1) 통합과정 학위취득을 위해서는 최소 교과학점 33학점, 최소 연구학점 27학점을 포함하여 총 60학점 이상을 이수하여야 한다.

2) 통합과정의 필수과목은 상기 박사과정 과목과 동일하다.

라. 수강 유의사항

1) 석사논문연구, 박사논문연구를 제외한 대학원 전 과목이 교과학점 과목에 해당되며 letter grade로 성적 평가한다 (단, 콜로퀴움, 연구실순환 과목은 S/U 평가를 인정한다).

2) 2018년 이전 학번의 대학원생이 본 학과 및 타 학과 학부 400단위 교과목을 수강하여 letter grade로 평가받을 경우 최대 6학점까지 교과 졸업학점으로 인정하며, 타 학과 대학원 과목 (500~800단위 과목 해당, 세미나 제외)도 letter grade로 평가받아야 교과 졸업학점으로 인정한다.

3) 2019학번 대학원생부터 본 학과 학부 400단위 교과목이나 타 학과 학부 200~400단위 교과목을 수강하여 letter grade로 평가받을 경우 최대 6학점까지 교과 졸업학점으로 인정하며, 타 학과 대학원 과목 (500~800단위 과목 해당, 세미나 제외)도 letter grade로 평가받아야 교과 졸업학점으로 인정한다.

4) 콜로퀴움의 수강은 석사과정+박사과정 또는 석·박사 통합과정 중 3회(총 3학점)만 졸업학점으로 인정한다.

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
전공필수	PHYS501	해석역학	3-0-3	
	PHYS503	전기역학 I	3-0-3	
	PHYS505	양자역학 I	3-0-3	
	PHYS512	통계역학	3-0-3	
	PHYS801	콜로퀴움	1-0-1	S/U 평가
전공선택 필수 (6학점 이수 필수) * 이수 인정 여부는 학과 대학원위원회에서 판단 ■ 대학원 입학후 수강한 학점만 인정	PHYS504	전기역학 II	3-0-3	
	PHYS506	양자역학 II	3-0-3	
	PHYS820	연구실순환	0-6-3	S/U 평가
	해당 학수번호	타 학과 학부 관련분야 200단위 이상 과목*	해당 학점	
	(응집물리)			
	PHYS401	고체물리	3-0-3	
	PHYS521	고체물리학I	3-0-3	
	PHYS522	고체물리학II	3-0-3	
	PHYS610	다체론	3-0-3	
	PHYS663	상전이와임계현상	3-0-3	
	해당 학수번호	응집물리 관련 특론/특강 과목*	해당 학점	
	(입자물리)			
	PHYS403	핵및입자물리	3-0-3	
	PHYS601	양자역학III	3-0-3	
	PHYS606	입자물리학	3-0-3	
	PHYS611	양자장론	3-0-3	
	PHYS613	상대성이론	3-0-3	
	해당 학수번호	입자물리 관련 특론/특강 과목*	해당 학점	
	(광학/원자물리)			
	PHYS410	광물리학	3-0-3	
	PHYS690	고급광학	3-0-3	
	PHYS692	양자광학	3-0-3	
	해당 학수번호	광학/원자물리 관련 특론/특강 과목*	해당 학점	
	(생물물리)			
	PHYS413	생물물리학	3-0-3	
	PHYS667/IBIO612	계량이론생물학	3-0-3	
	해당 학수번호	생물물리 관련 특론/특강 과목*	해당 학점	
	(플라즈마/가속기물리)			
	PHYS406	플라즈마물리	3-0-3	
	PHYS615	가속기물리학I	3-0-3	
	PHYS616	가속기물리학II	3-0-3	
	해당 학수번호	플라즈마/가속기물리 관련 특론/특강 과목*	해당 학점	

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
전공선택	PHYS502	고급역학	3-0-3	
	PHYS513	고급통계역학	3-0-3	
	PHYS517	전산물리실습	2-2-3	
	PHYS551	고급물리실험	0-6-3	
	PHYS608	플라즈마물리학 Ⅰ	3-0-3	
	PHYS609	플라즈마물리학 Ⅱ	3-0-3	
	PHYS612	전산물리학	2-2-3	
	PHYS650	표면물리학	3-0-3	
	PHYS651	자성체물리학	3-0-3	
	PHYS652	진공물리와기술	3-0-3	
	PHYS653	초전도물리학	3-0-3	
	PHYS662	생물통계물리학	3-0-3	
	PHYS665	비선형 동역학과 혼돈이론	3-0-3	
	PHYS666	연체물리학	3-0-3	
	PHYS670	플라즈마진단	3-0-3	
	PHYS671	저온플라즈마물리학	3-0-3	
	PHYS680	방사광 응용개론	3-0-3	
	PHYS681	가속기테크놀러지	3-0-3	
	PHYS691	레이저물리학	3-0-3	
	PHYS701	물성물리학특론 Ⅰ	3-0-3	
	PHYS702	물성물리학특론 Ⅱ	3-0-3	
	PHYS703	물성물리학특론 Ⅲ	3-0-3	
	PHYS705	현대물리학특론 Ⅰ	3-0-3	
	PHYS706	현대물리학특론 Ⅱ	3-0-3	
	PHYS707	통계물리학특론	3-0-3	
	PHYS709	수리물리학특론	3-0-3	
	PHYS710	광학특론	3-0-3	
	PHYS712	생물물리학특론	3-0-3	
	PHYS715	가속기물리학특론	3-0-3	
	PHYS718	플라즈마물리학특론	3-0-3	
	PHYS720	뇌과학특론	3-0-3	
	PHYS811	고급물리특강 Ⅰ	가변학점(1~3)	
	PHYS812	고급물리특강 Ⅱ	가변학점(1~3)	
	PHYS813	고급물리특강 Ⅲ	가변학점(1~3)	
연구과목	UNIV699	석사논문연구	가변학점	
	PHYS890	인턴십파견연구	가변학점(1~4)	
	UNIV899	박사논문연구	가변학점	
대학원 공통	GEDU501	대학원 영어논문작성법	3-0-2	S/U 평가
	GEDU502	프레젠테이션스킬	3-0-2	
	ICEC501	연구윤리	1-0-1	
	CHEM500	현대화학의동향	3-0-3	Grade 평가
	AMSE513	에너지 전기화학	3-0-3	
	MECH505	응용 수치해석	3-0-3	
	MECH526	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용	3-1-3	
	MECH531	음향학개론	3-0-3	
	CHEB621	열역학 특론	3-0-3	
	CITE611	인문기술융합론	3-0-3	
	CITE612	융합적 상상력과 공학력 디자인	3-0-3	
	EVSE510	환경공학개론	3-0-3	
	AIGS537	인공지능과 데이터과학	3-0-3	

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명 (개설학과)	비고
대학	공통 선택		자유선택	대학원 영어논문작성법 (인문사회학부)	S/U 평가, 졸업학점 불포함
			자유선택	프레젠테이션스킬 (인문사회학부)	
			자유선택	연구윤리 (교육혁신센터)	
			전공필수	현대화학의동향 (화학과)	타 학과 대학원 과목 (500~800단위 과목 해당, 세미나 제외), letter grade로 평가 받아야 졸업학점으로 인정
			전공선택	에너지 전기화학 (신소재공학과)	
			전공선택	응용 수치해석 (기계공학과)	
			전공선택	전가기계 에너지 변환 이론과 응용 (기계공학과)	
			전공선택	음향학개론 (기계공학과)	
			전공선택	열역학 특론 (화학공학과)	
			전공선택	인문기술융합론 (의공학과)	
			전공선택	융합적 상상력과 공학력 디자인 (의공학과)	
			전공선택	환경공학개론 (환경공학부)	
			전공필수	인공지능과 데이터과학 (인공지능대학원)	
학과	핵심 필수		전공필수	해석역학	
			전공필수	전기역학I	
			전공필수	양자역학I	
			전공필수	통계역학	
			전공필수	콜로퀴움	S/U 평가, 최대 3학점까지만 졸업학점 포함
	핵심 필수 (선택)		전공필수	전기역학II	◎ 6학점 이수 필수 * 이수 인정 여부는 학과 대학원위원회에서 판단 * 대학원 입학 후 수강한 학점만 인정 ◎ 연구실순환 (S/U 평가, 졸업학점 포함)
			전공필수	양자역학II	
			전공선택	연구실순환	
	핵심 선택 (분야별 필수)	응집물리	전공선택	고체물리 (학부)	
			전공선택	고체물리학I	
			전공선택	고체물리학II	
			전공선택	다체론	
			전공선택	상전이와임계현상	
			전공선택	응집물리 관련 특론/특강 과목	
		입자물리	전공선택	핵및입자물리 (학부)	
			전공선택	양자역학III	
			전공선택	입자물리학	
			전공선택	양자장론	
			전공선택	상대성이론	
			전공선택	입자물리 관련 특론/특강 과목	
		광학/ 원자물리	전공선택	광물리학 (학부)	
			전공선택	고급광학	
			전공선택	양자광학	
			전공선택	광학/원자물리 관련 특론/특강 과목	
		생물물리	전공선택	생물물리학 (학부)	
			전공선택	계량이론생물학	
			전공선택	생물물리 관련 특론/특강 과목	
		플라즈마 /가속기 물리	전공선택	플라즈마물리 (학부)	
			전공선택	가속기물리학I	
			전공선택	가속기물리학II	
			전공선택	플라즈마/가속기물리 관련 특론/특강 과목	

구 분			이수구분	교과목명	비고
학과	핵심 선택	공통	전공선택	고급역학	
			전공선택	고급통계역학	
			전공선택	전산물리실습	
			전공선택	고급물리실험	
			전공선택	플라즈마물리학 Ⅰ	
			전공선택	플라즈마물리학 Ⅱ	
			전공선택	전산물리학	
			전공선택	표면물리학	
			전공선택	자성체물리학	
			전공선택	진공물리와기술	
			전공선택	초전도물리학	
			전공선택	생물통계물리학	
			전공선택	비선형 동역학과 혼돈이론	
			전공선택	연체물리학	
			전공선택	플라즈마진단	
			전공선택	저온플라즈마물리학	
			전공선택	방사광 응용개론	
			전공선택	가속기테크놀러지	
			전공선택	레이저물리학	
			전공선택	석사논문연구	S/U 평가, 졸업학점 포함
			전공선택	인턴십파견연구	
			전공선택	박사논문연구	
	융합 선택		전공선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목	학부 최대 6학점 인정

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분	교과목
응집물리	공통 선택	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션스킬, 연구윤리, 현대화학의동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	핵심 필수	해석역학, 전기역학I, 양자역학I, 통계역학, 콜로퀴움
	핵심 필수 (선택)	전기역학II, 양자역학II, 연구실순환
	핵심 선택 (필수)	고체물리 (학부), 고체물리학I, 고체물리학II, 다체론, 상전이와임계현상, 응집물리 관련 특론/특강 과목
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
입자물리	공통 선택	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션스킬, 연구윤리, 현대화학의동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	핵심 필수	해석역학, 전기역학I, 양자역학I, 통계역학, 콜로퀴움
	핵심 필수 (선택)	전기역학II, 양자역학II, 연구실순환
	핵심 선택 (필수)	핵및입자물리 (학부), 양자역학III, 입자물리학, 양자장론, 상대성이론, 입자물리 관련 특론/특강 과목
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
광학/원자물리	공통 선택	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션스킬, 연구윤리, 현대화학의동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	핵심 필수	해석역학, 전기역학I, 양자역학I, 통계역학, 콜로퀴움
	핵심 필수 (선택)	전기역학II, 양자역학II, 연구실순환
	핵심 선택 (필수)	광물리학 (학부), 고급광학, 양자광학, 광학/원자물리 관련 특론/특강 과목
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
생물물리	공통 선택	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션스킬, 연구윤리, 현대화학의동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	핵심 필수	해석역학, 전기역학I, 양자역학I, 통계역학, 콜로퀴움
	핵심 필수 (선택)	전기역학II, 양자역학II, 연구실순환
	핵심 선택 (필수)	생물물리학 (학부), 계량이론생물학, 생물물리 관련 특론/특강 과목
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
플라즈마/가속기 물리	공통 선택	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션스킬, 연구윤리, 현대화학의동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	핵심 필수	해석역학, 전기역학I, 양자역학I, 통계역학, 콜로퀴움
	핵심 필수 (선택)	전기역학II, 양자역학II, 연구실순환
	핵심 선택 (필수)	플라즈마물리 (학부), 가속기물리학I, 가속기물리학II, 플라즈마/가속기물리 관련 특론/특강 과목
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

6. 교과목 개요

PHYS501 - 해석역학 (Analytical Mechanics)…… (3-0-3)

선수과목 : PHYS203

고전역학의 라그란즈-하밀톤적 공식화를 다룬다. 라그란즈-하밀톤 역학, 강체운동, 비관성계 역학, 특수상대성 이론 등을 포함한다.

PHYS502 - 고급역학 (Advanced Mechanics)…… (3-0-3)

선수과목 : PHYS501

캐노니칼변환, 하밀톤-자코비 이론, 연속체역학을 다루며 비선형 역학을 포함하여 고전역학의 여러 가지 현대적 응용을 다룬다.

PHYS503, 504 - 전기역학I, Ⅱ (ElectrodynamicsI, Ⅱ)…… (3-0-3)

선수과목 : PHYS206, PHYS209

고전 전자기 이론을 고급 수준에서 해석적으로 다룬다. 정전기학, 전자기학, 맥스웰의 방정식, 특수상대성 이론, 전자파, 하전 입자의 운동과 복사 등을 포함한다.

PHYS505, 506 - 양자역학Ⅰ,Ⅱ (Quantum Mechanics Ⅰ, Ⅱ)…… (3-0-3)

선수과목 : PHYS209, PHYS301

양자역학의 기본적 개념으로부터 간단한 응용을 다룬다. 양자역학의 기본 원리, 포텐샬 문제, 대칭과 각운동량 이론, 산란이론, 섭동이론, 복사이론, 원자 및 분자의 스펙트럼 이론, 고체의 이론 등을 포함한다.

PHYS512 - 통계역학 (Statistical Mechanics)…… (3-0-3)

선수과목 : PHYS301, PHYS304

물성 물리 이론의 기초로서 평형 통계역학의 이론과 응용을 다룬다. 앙상블 이론과 열역학의 기초, 이론적 Fermi 와 Bose계, 상호작용계의 응용, Random walk problem, 상전이와 임계현상의 고전적 이론과 scaling 및 재규격화군의 개념 등을 포함한다.

PHYS513 - 고급통계역학 (Advanced Statistical Mechanics)…… (3-0-3)

추천선수과목 : PHYS512

주로 비평형 통계역학의 이론과 응용을 다룬다. 선형 응답이론과 시간 상관함수, 운동방정식과 수송현상, 요동과 상관관계의 동역학 등을 포함한다.

PHYS517 - 전산물리실습 (Computational Physics Lab.)…… (2-2-3)

컴퓨터에 대한 기초이론, UNIX 환경에서의 프로그래밍, C, MATLAB 언어를 이용한 프로그램 개발, 수치해석법과 물리예제의 수치적 해결을 다룬다.

PHYS521, 522 - 고체물리학I, Ⅱ (Solid State PhysicsI, Ⅱ)…… (3-0-3)

추천선수과목 : PHYS301, PHYS302, PHYS304, PHYS401

고체 물리학 이론을 체계적으로 이해시킴으로써 고체 물리학에 대한 전반적인 소양을 가지게 함과 아울러, 고체 물리학에 대한 이론적 기반을 구축하게 한다. 금속과 절연체의 전기 및 자기적, 광학적, 열적 성질, 수송현상, 에너지 밴드 이론과 페르미 표면, 포논, 초전도 현상 등을 포함한다.

PHYS551 - 고급물리실험 (Advanced Physics Laboratory)····· (0-6-3)

현대 물리학의 기초적 현상에 관한 Topic들 중에서 각 개인의 필요성과 관심에 입각하여 선정된 3-4개의 실험을 수행한다.

PHYS601 - 양자역학Ⅲ (Quantum Mechanics Ⅲ)····· (3-0-3)

추천선수과목 : PHYS505, PHYS506

고급 수준의 양자역학 강의로서 상대론적 양자역학, 양자장론 그리고 다체론의 기초를 취급한다. 크라인 골든 방정식, 디락 방정식, 제2양자화, 그린 함수, 화인만 도형과 그 응용 등을 포함한다.

PHYS606 - 입자 물리학 (Elementary Particle Physics)····· (3-0-3)

자연을 이루는 궁극적 요소인 기본 입자(elemetary particle)의 종류와 이들의 상호 작용을 다루며 이들 상호 작용의 기본 원리인 게이지 이론, 표준 모형(standard model), 표준 모형을 넘어서는 이론(beyond standrad model)에 대한 소개가 이루어진다.

PHYS608, 609 - 플라즈마물리학Ⅰ, Ⅱ (Plasma PhysicsⅠ, Ⅱ)····· (3-0-3)

전자기장 내의 전하를 띤 유체의 여러 가지 현상을 다룬다. 쿨롱충돌과 수송현상, 자기장 내의 전하의 운동, 플라즈마 가둠, 플라즈마의 평형과 안정성 해석, MHD 및 운동 이론, 비선형 현상 플라즈마의 운동 등을 포함한다.

PHYS610 - 다체론 (Many Body Theory)····· (3-0-3)

상호 작용하는 입자들의 다체 이론으로서 양자장론적 방법, Coulomb gas, 불완전 Bose gas, Fermi 액체, 자성, 초전도현상, 핵 물질에 대한 이론 등을 포함한다.

PHYS611 - 양자장론 (Quantum Field Theory)····· (3-0-3)

추천선수과목 : PHYS505, PHYS506, PHYS601

양자 전자기론, 양자 색력학, 재규격화군 이론, 경로적분, 게이지장 이론 등 고에너지 물리의 최근 이론을 다룬다.

PHYS612 - 전산물리학 (Computational Physics)····· (2-2-3)

컴퓨터를 이용하여 물리학의 문제들을 해결하는 고급 연구 방법들을 다룬다. 그 내용은 Monte-Carlo 방법, molecular dynamics 방법, 미분 방정식의 수치적 해법 등을 포함할 수 있다.

PHYS613 - 상대성이론 (Theory of Relativity)····· (3-0-3)

특수 상대론, 일반 상대론, 소립자 및 천체물리학, 우주론에의 상대론의 응용을 다룬다.

PHYS615, 616 - 가속기물리학Ⅰ, Ⅱ (Particle Accelerator PhysicsⅠ, Ⅱ)····· (3-0-3)

Beam optics의 일반이론, cyclotron, synchrotron, 선형가속기, storage ring 등의 입자가속기와 이온, 전자, 그리고 양전자 등의 입자 beam source 등을 다룬다.

PHYS650 - 표면물리학 (Surface Physics)····· (3-0-3)

응집물질계의 표면물성, 즉 구조 재구성, 표면밴드 구조 및 자성, 열적 성질, 상전이 현상 등에 대한 실험 및 이론 연구 과제들을 취급한다. 계면, 박막, cluster 분야를 포함한다.

PHYS651 - 자성체물리학 (Magnetism)····· (3-0-3)

금속, 비금속, 반도체 등에서 다양하게 나타나는 자성현상을 다룬다. 자성체 물리학에서는 자성현상의 근본원리와 함께 자성현상을 이용한 응용분야를 폭넓게 다룬다.

PHYS652 - 진공물리와 기술 (Vacuum Physics & Technology)····· (3-0-3)

진공의 물리학적 기초에서부터 진공조성 방법, 진공측정 원리 및 방법, 펌프의 종류 및 원리와 더불어 진공장비의 구체적인 예를 통하여 핵심 내용을 소개한다.

PHYS653 - 초전도물리학 (Superconductivity)····· (3-0-3)

초전도의 기본개념인 BCS 이론 및 Josephson 현상, Type I, II 초전도체, Ginzburg-Landau 이론, 자기적 성질, 요동효과, 장론을 이용하여 기술한 초전도 현상, 고온초전도 등 다양한 내용을 다룬다.

PHYS662 - 생물통계물리학 (Biological Statistical Physics)····· (3-0-3)

생체에서 일어나는 물리적 현상을 다루는 데 필요한 통계물리적 접근방법을 소개한다. 생체의 기본적 구성요소인 물, 전해질 용액, 생체 고분자, 생체막 및 이온 채널 등에 대한 기본적 내용과 더불어 Protein folding, 신경전달을 포함한 생체 내의 여러 동적현상과 생물 진화 모형에 대해 통계물리와 확률과정적 접근법을 소개한다.

PHYS663 - 상전이와 임계현상 (Phase Transition and Critical Phenomena)····· (3-0-3)

추천선수과목 : PHYS512

응집물질계에서 일어나는 여러 가지 상전이와 임계현상에 대한 원리적인 이해를 목표로 한다. 유전체 및 자성체의 상전이를 기술하는 모형, 임계지수, 통일성과 축척 이론, 위상공간 재규격화군 이론, 상전이 컴퓨터 모의계산 등이 주요 내용이다.

PHYS665 - 비선형 동역학과 혼돈이론 (Nonlinear Dynamics and Chaos Theory)····· (3-0-3)

자연에서의 복합계에 일어나고 있는 동적 현상을 모델로 하여 chaos의 근원, Synchronization 등을 비선형적 방법으로 접근한다. 이의 대상은 Coupled oscillator의 network pattern formation, stochastic resonance, 신경망 등이다.

PHYS666 - 연체물리학 (Physics of Soft Condensed Matter)····· (3-0-3)

1차원과 2차원의 연체(soft-matter)를 대표하는 폴리머와 막, 액정에서 일어나는 여러 전이현상과 동역학을 소개한다. 이상적 사슬이론, 반 유연 고분자 용액과 melt, 생체고분자, 접면(interface)의 요동과 상호작용, 자기 조직적 면과 막(selfassembled interfaces and membranes), 생체막, 액정(liquid crystal) 등을 다룬다.

PHYS667 - 계량이론생물학 (Quantitative Theoretical Biology)····· (3-0-3)

계량이론생물학은 생물학의 이론적 이해에 긴요한 정량적 분석 및 모형화의 기초 입문 과목이다. 특히 생체통계학, 비선형 동역학, 생체정보학, 열역학, 생체역학, 생체전기, 데이터 분석, 데이터 마이닝 등의 방법론을 다룬다.

PHYS670 - 플라즈마진단 (Plasma Diagnostics)····· (3-0-3)

플라즈마 파라메타 측정을 위한 각종 진단법의 원리와 실험적 응용을 다룬다. 전기탐침법, 광진단법, 마이크로웨이브 진단법, 입자빔을 이용한 진단법 등을 포함하며 일부 플라즈마 진단법에 대한 실험시범도 포함된다.

PHYS671 - 저온플라즈마 물리학 (Low Temperature Plasma Physics)····· (3-0-3)

반도체 제조공정 및 각종 표면개질 공정에 활용되고 있는 플라즈마 프로세싱과 관련된 제반 저온플라즈마 물리학의 기초이론 및 현상을 다룬다. 전자기장 내의 하전입자의 운동, 충돌, 확산, 각종 플라즈마 발생장치-DC, RF, microwave 등을 이용한 글로우방전, 플라즈마 쉬즈, 글로우방전의 진단법, 각종 플라즈마 응용공정 및 플라즈마-벽면 상호작용을 포함한다.

PHYS680 - 방사광 응용개론 (Introduction to Synchrotron Radiation Applications)····· (3-0-3)

방사광의 발생원리와 방사광을 이용한 각종 응용연구 및 실험기술에 대한 내용을 다룬다.

PHYS681 - 가속기 테크놀러지 (Accelerator Technology)····· (3-0-3)

입자빔 가속기의 격자 설계법 및 각종 중요 서브시스템의 기술에 대해 다룬다. 빔다이나믹스 및 래티스 설계, 초고진공 기술, 고주파 기술, 펄스변조기 기술, 전자석 및 전원장치 기술, 빔진단 기술, 시스템 제어기술 등을 포함한다.

PHYS690 - 고급광학 (Advanced Optics)····· (3-0-3)

현대 광학의 여러 분야들을 다룬다. 분광학, 광섬유 광학, 비선형 광학, 푸리에 광학, 응용 광학 등이 포함된다.

PHYS691 - 레이저물리학 (Laser Physics)····· (3-0-3)

레이저의 동작 원리, 이론 및 종류 등을 다룬다. 유도 방출, 이득률, rate 방정식, 공진기 이론, Q-스위칭, 모드 록킹, 이득 매질의 종류 등이 포함되며 여러 분야에 대한 레이저의 응용도 다룬다.

PHYS692 - 양자광학 (Quantum Optics)····· (3-0-3)

전자기장의 양자화를 바탕으로 한 빛의 상태표현 및 측정, 빛과 물질과의 상호작용 등을 다룬다. 광자수 상태, 결맞음 상태, 광자 검출, 고차 결맞음성, 2준위 원자와의 상호작용, 빛의 비고전적 상태 등이 포함된다.

UNIV699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)····· (가변학점)

논문 지도 교수의 지도에 따라 석사학위 논문 주제에 관한 연구를 행한다.

PHYS701, 702, 703 - 물성물리학특론Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ (Special Topics in Condensed Matter PhysicsⅠ, Ⅱ, Ⅲ)····· (3-0-3)

물성 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

PHYS705, 706 - 현대물리학특론Ⅰ, Ⅱ(Special Topics in Modern PhysicsⅠ, Ⅱ)····· (3-0-3)

현대 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다. 핵 및 입자물리, 원자 및 분자 물리학, 천체 물리학의 연구 과제 등을 포함한다.

PHYS707 - 통계물리학특론 (Special Topics in Statistical Physics)····· (3-0-3)

통계 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

PHYS709 - 수리물리학특론 (Speicial Topics in Mathematical Physics)····· (3-0-3)

선수과목 : PHYS209, PHYS408

고급 물리학 이론 연구에 필요한 수학의 토픽을 다룬다.

PHYS710 - 광학특론 (Special Topics in Optics)····· (3-0-3)

고전 및 현대 광학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

PHYS712 - 생물물리학특론 (Special Topics in Biological Physics)····· (3-0-3)

생물물리학의 연구과제들을 깊이 있게 다룬다.

PHYS715 - 가속기물리학특론 (Special Topics in Particle Accelerators)····· (3-0-3)

가속기물리학의 고급이론을 깊이 있게 다룬다. 가속기 beam 광학, 전자(양전자) storage ring, insertion device, 선형가속기, 원형가속기의 비선형 동역학 등을 포함한다.

PHYS718 - 플라즈마물리학특론 (Special Topics in Plasma Physics)…… (3-0-3)
플라즈마 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

PHYS720 - 뇌과학특론 (Special Topics in Brain Science)…… (3-0-3)
뇌의 구조와 기능에 대한 전반적 기초지식을 다룬다. 시각, 기억, 감정, 생체리듬, 운동조절, 평행기능, 정보처리(neural coding), 언어기능, 비파괴적 두뇌기능 측정법 등 다양한 주제를 포함한다. 뇌과학의 기본문제들과 최근 연구동향에 관한 전문가 초청세미나를 포함한다.

PHYS801 - 콜로퀴움 (Colloquium)…… (1-0-1)
고전 및 현대 광학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

PHYS811, 812, 813 - 고급물리특강Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ (Special Topics in Advanced Physics Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ)……(가변학점)
교과과정에 제시된 과목 이외의 물리학과의 대학원 교육 과정에 필요한 강의 과목이나 강의 과제 또는 현재 국내외에서 관심을 모으고 있는 연구분야들을 중점적으로 다룬다. 내용과 선수과목은 담당 교수에 따른다.

PHYS820 - 연구실순환 (Lab Rotation)…… (0-6-3)
학문적 폭을 넓히고 연구실간 공동연구 촉진을 위하여 의무적으로 3개 연구실에서 각 1개월간 연구참여케 하며 학생의 지원으로만 연구참여를 결정한다.

PHYS890 - 인턴십파견연구 (Extramural Research Internship)…… (가변학점)
대학원생에게 글로벌 역량을 키울 수 있도록 국제 교류를 통한 연구참여를 독려한다.

UNIV899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)……(가변학점)
논문 지도 교수의 지도에 따라 각자의 박사학위 논문주제에 관한 연구를 행한다.

GEDU501 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)…… (3-0-2)
This is a course in writing scientific papers in English. It is a 12-week, credit course for Gradaute students. Each student will be required to produce a scientific manuscript. Topics will include strategies for producing the components of a manuscript, for writing a first draft, for designing effective figures and tables, and for revising the draft. The course will include exercises designed to help in this process. There will be no formal examinations; all marks will be based on exercises, assignments, and the final manuscript.

GEDU502 프레젠테이션 스킬 (Research paper Presentation Skill)…… (3-0-2)
This is a course in giving scientific presentations in English. It is a 12-week, credit course for Graduate students. Students will learn how to effectively organize a presentation visually and verbally; how to produce effective graphics, and how to express their ideas in good English. Students will also improve their English grammar, vocabulary and diction.

ICEC501 연구윤리 (Research Ethics)…… (1-0-1)
Research Ethics for responsible research of POSTECH graduate students Explain the concepts of research integrity, social responsibility, research data, publication ethics, bioethics, and research community for responsible research.

CHEM500 현대화학의동향 (Current Trends in Chemistry)…… (3-0-3)

화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

AMSE513 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)…… (3-0-3)

본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다.

MECH505 응용 수치해석 (Applied Numerical Methods)…… (3-0-3)

다양한 이공학 문제를 전산수치해석 하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 이공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH526 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용 (Theory and Applications of Electromechanical Energy Conversion)…… (3-1-3)

선수과목 : 일반물리Ⅱ, 고체역학, 동역학, 열역학, 유체역학, 기계진동학, 시스템제어

센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적 특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교 분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH531 음향학개론 (Acoustics)…… (3-0-3)

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

CHEB621 열역학특론 (Advanced Thermodynacis)…… (3-0-3)

에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

CITE611 인문기술융합론 (A Study on Interplays of Humanities and Technology)…… (3-0-3)

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문,예술 분야 융합 교육의 본격적인 대학원 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문.예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야 한다.

CITE612 융합적 상상력과 공학력 디자인 (Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering)…… (3-0-3)

본 과목에서는 인문학적 지식과 성찰에 기반하여 구체적인 현실 문제에 다학제적인 지식을 디자인하여 해결책을 제안하고 실천하는 프로젝트를 수행하며, 이 수업을 통해 학생들은 편협한 공학인의 세계관에서 벗어나 인간과 세계를 입체적으로 이해하고 직관적인 통찰을 실천하는 철학적 훈련을 하게 된다.

전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들은 자신의 연구의 의미와 가치에 대해 성실하게 고민하지만, 다

른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업의 기회가 적으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해 이 수업은 공학적 지식에 기반하여 인문기술융합 콘텐츠와 프로젝트를 기획하고 구현한다. 다학제간 지식 융합을 활용하여 인간중심디자인 디자인, UX_UI Service, Eco_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하는 것을 목표로 한다.

EVSE510 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)····· (3-0-3)

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

AIGS537 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

[Cross-Listing 교과목]

QIST511/PHYS511 양자물리와 양자기술 (Quantum Physics and Quantum Technology)····· (3-0-3)

QIST514/PHYS514 양자정보과학 (Introduction to Quantum Information Science)····· (3-0-3)

QIST533/PHYS533 양자통신 및 양자암호 (Quantum Communication and Quantum Cryptography) (3-0-3)

QIST534/PHYS534 양자센싱 및 양자계측 (Quantum Sensing and Quantum Metrology)····· (3-0-3)

QIST535/PHYS535 양자컴퓨팅 및 양자시뮬레이션 (Quantum Computing and Quantum Simulation)· (3-0-3)

QIST647/PHYS647 양자알고리즘 (Introduction to Quantum Algorithm)····· (3-0-3)

QIST648/PHYS648 원자물리 (Introduction to Atomic Physics)····· (3-0-3)

QIST649/PHYS649 다체계 양자 기계학습 (Quantum Machine Learning of Many-body Systems)· (3-0-3)

QIST654/PHYS654 양자물질 분광학 (Optical Spectroscopy for Quantum Materials)····· (3-0-3)

QIST655/PHYS655 위상물질 정보소자 (Topological Materials Information Devices)····· (3-0-3)

QIST656/PHYS656 고체 양자 현미경 입문 (Introduction to Solid-State Quantum Microscopy) (3-0-3)

NUCE718M/PHYS682 가속기의 원리와 기술 (Principles & Tech. on the Accelerators)…… (3-0-3)

NUCE719G/PHYS683 중급 빔물리 (Intermediate Beam Physics)…… (3-0-3)

NUCE719K/PHYS715K 특론: 첨단 방사광가속기의 이해 (ST: Adv. Understanding Synchrotron Rad.)…… (3-0-3)

NUCE719P/PHYS715P 특론: 가속기 실험실습 I (SP: Hands-on Accelerator Experiments I)· (1-4-3)

화학과

1. 교육목표

화학은 물질의 구조와 성질을 규명하고 물질의 변환을 통한 새로운 물질의 창조 과정을 연구하는 기초 과학으로서 의약, 소재, 에너지 등 인류 복지와 직결되는 여러 분야를 이해하고 발전시키는 데 토대가 되는 학문이다. 의약, 농약, 비료, 합성수지 등이 존재하지 않는다면 현대 인류의 생활은 질병과 기아를 면치 못했을 것이며, 미래의 전자공학, 생명과학, 재생 에너지 등의 발전도 새로운 소재의 개발, 새로운 화학반응 및 분석기법의 개발 등 화학 제 분야의 뒷받침 없이는 불가능하다. 화학에 대한 새로운 이해와 독창적인 응용을 위한 화학도들의 창조적이며 끊임없는 도전만이 이렇게 폭넓은 과학기술의 토대를 제공할 수 있다.

본 대학원의 교육과정은 유기, 물리, 분석, 무기 화학의 전통적인 네 분야와 함께 현대 화학의 흐름에 맞추어 고분자화학, 생화학, 바이오메디컬 화학 분야로 구성되어 있으며, 현대 화학의 새로운 분야로서 부상되고 있는 나노화학, 화학 생물학, 의약화학, 계산화학 등을 포함한 다양한 분야의 교육을 수행하고 있다.

화학은 인류 복지와 직결되는 폭넓은 응용 분야에 기초를 제공하는 학문인 만큼 졸업 후 진로도 매우 다양하다. 본 대학원에서는 졸업생들이 화학에만 국한하지 않고 화학의 기초가 있는 연구자로서 넓은 관련분야에 진출하여 공헌할 수 있는 자질을 배양할 수 있도록 노력하고 있다. 화학의 건실한 기초를 가진 연구 인력은 거의 모든 응용 과학기술 분야의 기초연구에 요구되고 있다. 특히 화학을 전공한 인력이 많이 진출한 연구개발 분야는 제약, 고분자, 석유화학, 촉매 등이며, 최근 들어 활발해진 전자산업, 생명공학 등의 기초연구 분야는 물론 공해와 관련된 환경과학 분야에도 훈련된 화학자들의 기여가 많이 증가하고 있다. 특히 최근 국제 경쟁력 향상을 위해 기초연구의 필요성이 강조됨에 따라 고급 연구 인력에 대한 수요가 급증하고 있다.

현 추세에 발맞추어 본 대학원에서는 다양한 화학 분야의 첨단 연구실에서 창의적이며 자율적인 연구를 수행하여 독립적인 연구자로서 발전할 수 있는 최선의 기회를 제공하고 있다.

2. 교과과정 개요

졸업에 필요한 과정별 교과 및 연구학점은 학칙에 규정된 바와 같으며, 각 분야별 및 공통 전공필수과목들은 다음과 같다.

- 물리화학: 양자화학(510), 분자분광학(513), 통계열역학(613), 화학동역학(614) 중 택 2
- 유기화학: 고등유기화학(521)
- 무기화학: 고등무기화학 I (531)
- 분석화학: 고등분석화학(541)
- 고분자화학: 전공필수과목 없음
- 생화학: 고등화학생물학(561)
- 바이오메디컬화학: 고등화학생물학(561)

[공통]

석사논문연구(699),박사논문연구(899): 반복 이수 가능함.

초청세미나(809) 과정별 이수 의무

- 석사과정: 각각 3회 이상 수강
- 통합과정: 각각 6회 이상 수강
- 박사과정: 각각 3회 이상 수강

[학부 교과목 학점 인정 기준]

구분	2018학년도 입학생까지	2019학년도 입학생부터
학부 교과목 (최대 6학점)	400단위 (G or S/U)	200 ~ 400단위 (G or S/U)

[타 학과 대학원 교과목 학점 인정 기준]

대학원 학생이 타 학과 대학원 교과목(500단위~800단위)을 수강할 경우 지도교수 지도하에 수강이 가능하며, 성적은 Letter Grade 또는 S(합격)/U(불합격)로 받을 수 있다.
(교양과목은 졸업 학점에 포함하지 않음.)

[대학원 공통 교과목 이수 사항]

1) 대학원 영어논문작성법(GEDU501), 프레젠테이션 스킬(GEDU502)
   - 졸업학점으로는 인정하지 않음.

2) 대학원 연구윤리(ICEC501)
   - 2023학년도 이후 입학생: 의무수강 과목이며, 졸업학점으로는 인정하지 않음.
   - 2022학년도 이전 입학생: 수강을 권장하며, 졸업학점으로는 인정하지 않음.

[졸업 학점]

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	12학점	16학점	28학점
박사과정	12학점	30학점	42학점
통합과정	18학점	42학점	60학점

가. 석사과정

교과목 이수와 병행하여 논문연구계획서를 작성, 논문제출 1학기 전까지 논문심사위원의 평가를 받아 통과함으로써 학위논문 제출자격을 얻는다. 단, 지도교수의 변경 등 특수한 경우 현지도교수의 승인 하에 졸업학기에도 연구계획서 심사를 요청할 수 있다. 이 경우 준비과정을 고려할 때 학위논문심사는 연구계획서가 통과된 이후 1개월 이내에는 수행할 수 없다. 학위논문을 학교 규정에 의거하여 완성 제출하고 논문심사위원의 승인을 거쳐야 한다.

나. 박사과정

박사학위논문 제출 자격을 획득하기 위해서는 전공 및 타 전공분야의 박사자격시험으로 인정하는 지정과목을 각각 이수하고 A-이상의 성적 취득으로 통과하여야 하며 논문연구계획서를 승인받아야 한다. 또한 학위논문을 학교 규정에 의거하여 완성 제출하고 논문심사위원의 승인을 거쳐야 한다.

다. 석·박사통합과정

석사학위 논문은 별도 제출하지 않으며, 박사학위논문 제출 자격을 획득하기 위해서는 전공 및 타 전공분야의 박사자격시험으로 인정하는 지정과목을 각각 이수하고 A-이상의 성적 취득으로 통과하여야 하며 논문연구계획서를 승인받아야 한다. 또한 박사학위논문을 학교 규정에 맞춰 완성 제출하고 논문심사위원의 승인을 거쳐야 한다.

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
공통	CHEM500	현대화학의 동향	3-0-3	
	CHEM600	화학연구의 심층분석 및 토의	3-0-3	
	CHEM601	화학특강	가변학점	
전공필수	CHEM510	양자화학	3-0-3	물리화학
	CHEM513	분자분광학	3-0-3	물리화학
	CHEM521	고등유기화학	3-0-3	유기화학
	CHEM531	고등무기화학 I	3-0-3	무기화학
	CHEM541	고등분석화학	3-0-3	화학분석
	CHEM561	고등화학생물학	3-0-3	생화학
	CHEM613	통계열역학	3-0-3	물리화학
	CHEM614	화학동역학	3-0-3	물리화학
전공선택	CHEM511	실험물리화학	3-0-3	물리화학
	CHEM522	유기반응화학	3-0-3	유기화학
	CHEM532	고등무기화학II	3-0-3	무기화학
	CHEM535	무기화학의 물리적 방법	3-0-3	물리화학, 무기화학
	CHEM542	분석분광학	3-0-3	화학분석
	CHEM543	전기화학	3-0-3	화학분석
	CHEM544	화학분리법	3-0-3	화학분석
	CHEM551	중합반응 및 분석	3-0-3	고분자화학
	CHEM552	형태구조 및 물성	3-0-3	고분자화학
	CHEM571	환경화학	3-0-3	
	CHEM612	고등양자화학	3-0-3	물리화학
	CHEM616	표면화학	3-0-3	물리화학
	CHEM617	전산화학	3-0-3	물리화학
	CHEM618	물리화학특강A-D	3-0-3	물리화학
	CHEM619	나노화학	3-0-3	일반화학
	CHEM621	유기금속화학	3-0-3	유기화학, 무기화학
	CHEM622	의약화학	3-0-3	유기화학
	CHEM623	물리유기화학	3-0-3	유기화학, 물리화학
	CHEM624	유기합성화학	3-0-3	유기화학
	CHEM625	생유기화학	3-0-3	유기화학
	CHEM626	효소화학	3-0-3	유기화학
	CHEM627	화합물 구조결정	3-0-3	유기화학
	CHEM629	유기화학특강A-D	3-0-3	유기화학
	CHEM631	생무기화학	3-0-3	무기화학
	CHEM632	초분자화학	3-0-3	무기화학
	CHEM633	재료화학	3-0-3	무기화학
	CHEM634	고체화학	3-0-3	무기화학
	CHEM636	극미세표면화학	3-0-3	무기화학
	CHEM639	무기화학특강A-D	3-0-3	무기화학
	CHEM642	화학계측학	3-0-3	화학분석
	CHEM649	분석화학특강A-D	3-0-3	화학분석
	CHEM651	고분자물리화학	3-0-3	중합반응 및 분석, 형태구조 및 물성
	CHEM652	생체고분자화학	3-0-3	고분자화학

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	추천과목/선수과목
전공선택	CHEM659	고분자화학특강	3-0-3	중합반응 및 분석, 형태구조 및 물성
	CHEM669	생화학특강	3-0-3	생화학
	CHEM711	생물리화학 전산모사론	3-0-3	물리화학II, 통계열역학
	CHEM712	응집물질계 전산모사론	3-0-3	고체물리, 양자화학
	CHEM714	기체반응동역학	3-0-3	실험물리화학
	CHEM715	표면원자 및 분자론	3-0-3	실험물리화학
	CHEM716	다중양자핵자기공명 분광학	3-0-3	실험물리화학
	CHEM717	펨토초화학	3-0-3	실험물리화학
	CHEM718	전산분자설계	3-0-3	실험물리화학
	CHEM719	질량분석동역학	3-0-3	실험물리화학
	CHEM721	생리분자화학	3-0-3	고등유기화학
	CHEM722	응용생유기화학	3-0-3	고등유기화학
	CHEM723	비대칭유기합성	3-0-3	고등유기화학
	CHEM724	효소를 이용한 유기합성	3-0-3	고등유기화학
	CHEM725	분자인지화학	3-0-3	고등유기화학
	CHEM726	유기금속을 이용한 유기합성	3-0-3	고등유기화학
	CHEM735	효소모형금속화학	3-0-3	고등무기화학
	CHEM736	균일촉매화학	3-0-3	고등무기화학
	CHEM741	응용전기화학	3-0-3	고등분석화학
	CHEM742	진동분석분광학	3-0-3	고등분석화학
	CHEM743	생분석화학	3-0-3	고등분석화학
	CHEM754	고분자용액론	3-0-3	중합반응 및 분석, 형태구조 및 물성
	CHEM755	특성고분자	3-0-3	중합반응 및 분석, 형태구조 및 물성
	CHEM761	핵산화학	3-0-3	고등화학생물학
연구과목	CHEM801	문헌세미나A/B		
	CHEM809	초청세미나		
	UNIV699	석사논문연구		
	UNIV899	박사논문연구		
대학공통	GEDU501	대학원 영어논문작성법	3-0-2	졸업 학점에 포함하지 않음
	GEDU502	프레젠테이션 스킬	3-0-2	
	ICEC501	연구윤리	1-0-1	필수과목으로 지정 (2023년 입학생부터) (졸업 학점에 포함하지 않음)
	CHEM500	현대화학의 동향	3-0-3	
	AMSE513	에너지 전기화학	3-0-3	
	MECH505	응용 수치해석	3-0-3	
	MECH526	전기-기계 에너지 변환이론과 응용	3-1-3	
	MECH531	음향학 개론	3-0-3	
	CHEB621	열역학 특론	3-0-3	
	CITE611	인문기술융합론	3-0-3	
	CITE612	융합적 상상력과 공학력 디자인	3-0-3	
	EVSE510	환경공학개론	3-0-3	
	AIGS537	인공지능과 데이터과학	3-0-3	

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명	비고 추천과목/선수과목
대학	공통		자유선택	영어논문작성법	졸업 학점에 포함하지 않음
				프레젠테이션 스킬	
				연구윤리	필수과목으로 지정 (2023년 입학생부터) (졸업 학점에 포함하지 않음)
			공통필수	현대화학의 동향(화학)	필수과목으로 지정 (졸업 학점에 포함하지 않음)
			전공선택	에너지 전기화학(신소재)	
				응용 수치해석(기계)	
				전기-기계 에너지 변환이론과 응용(기계)	
				음향학 개론(기계)	
				열역학 특론(화공)	
				인문기술융합론(의공학)	
				융합적 상상력과 공학력 디자인(의공학)	
				환경공학개론(환경)	
				인공지능과 데이터과학(인공지능)	
학과	핵심 필수(or 선택)		공통필수	현대화학의 동향	필수과목으로 지정 (졸업 학점에 포함하지 않음)
			공통선택	화학연구의 심층분석 및 토의	
	핵심 선택 (분야별)	물리화학	전공필수	양자화학	• 추천선수: 물리화학 • 4과목 중 택2
				분자분광학	
				통계열역학	
				화학동역학	
			전공선택	실험물리화학	물리화학
				고등양자화학	물리화학
				표면화학	물리화학
				전산화학	물리화학
				물리화학특강 A-D	물리화학
				나노화학	일반화학
				생물리화학 전산모사론	물리화학II, 통계열역학
				응집물질계 전산모사론	고체물리, 양자화학
				기체반응동역학	실험물리화학
				표면원자 및 분자론	실험물리화학
				다중양자핵자기공명 분광학	실험물리화학
				펨토초화학	실험물리화학
				전산분자설계	실험물리화학
				질량분석동역학	실험물리화학
		유기화학	전공필수	고등유기화학	유기화학
			전공선택	유기반응화학	유기화학
				유기금속화학	유기화학, 무기화학
				의약화학	유기화학
				물리유기화학	유기화학, 물리화학
				유기합성화학	유기화학
				생유기화학	유기화학
				효소화학	유기화학
				화학물구조결정	유기화학
				유기화학특강 A-D	유기화학
				생리분자화학	고등유기화학
				응용생유기화학	고등유기화학
				비대칭유기합성	고등유기화학
				효소를 이용한 유기합성	고등유기화학
				분자인지화학	고등유기화학
				유기금속을 이용한 유기합성	고등유기화학

구 분			이수구분	교과목명	비고 추천과목/선수과목
학과	핵심 선택 (분야별)	무기화학	전공필수	고등무기화학 I	무기화학
			전공선택	고등무기화학 II	무기화학
				무기화학의 물리적방법	물리화학, 무기화학
				생무기화학	무기화학
				초분자화학	무기화학
				재료화학	무기화학
				고체화학	무기화학
				극미세표면화학	무기화학
				무기화학특강 A-D	무기화학
				효소모형금속화학	고등무기화학
				균일촉매화학	고등무기화학
		분석화학	전공필수	고등분석화학	화학분석
			전공선택	분석분광학	화학분석
				전기화학	화학분석
				화학분리법	화학분석
				화학계측학	화학분석
				분석화학특강 A-D	화학분석
				응용전기화학	고등분석화학
				진동분석분광학	고등분석화학
				생분석화학	고등분석화학
		고분자화학	전공선택	중합반응 및 분석	고분자화학
				형태구조 및 물성	고분자화학
				고분자물리화학	중합반응및분석, 형태구조및물성
				생체고분자화학	고분자화학
				고분자화학특강	중합반응및분석, 형태구조및물성
				고분자용액론	중합반응및분석, 형태구조및물성
				특성고분자	중합반응및분석, 형태구조및물성
		생화학	전공필수	고등화학생물학	생화학
			전공선택	생화학특강	생화학
				핵산화학	고등화학생물학
		바이오 메디컬화학	전공필수	고등화학생물학	생화학
			전공선택	고등유기화학	유기화학
				의약화학	유기화학
				생유기화학	유기화학
				효소화학	유기화학
				생화학특강	생화학
	공통		전공선택	환경화학, 화학특강	
			연구과목	석사논문연구 (S/U)	석사과정
				문헌세미나 A/B (S/U)	
				초청세미나 (S/U)	• 석사, 박사과정: 3회 이상 필수 • 통합과정: 6회 이상 필수
				박사논문연구 (S/U)	박사/통합과정
	융합 선택		전공선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목	학부 최대 6학점 인정

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분		교과목
물리화학	학과 핵심 필수/선택		현대화학의 동향(필수), 화학 연구의 심층분석 및 토의
	분야별 전공선택	필수	양자화학, 분자분광학, 통계열역학, 화학동역학 (4과목 중 택2)
		선택	실험물리화학, 고등양자화학, 표면화학, 전산화학, 물리화학특강A-D, 나노화학, 생물리화학전산모사론, 응집물질계 전산모사론, 기체반응동역학, 표면원자 및 분자론, 다중양자핵자기공명분광학, 펨토초화학, 전산분자설계, 질량분석동역학
	융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
유기화학	학과 핵심 필수/선택		현대화학의 동향(필수), 화학 연구의 심층분석 및 토의
	분야별 전공선택	필수	고등유기화학
		선택	유기반응화학, 유기금속화학, 의약화학, 물리유기화학, 유기합성화학, 생유기화학, 효소화학, 화학물구조결정, 유기화학특강A-D, 생리분자화학, 응용생유기화학, 비대칭유기합성, 효소를 이용한 유기합성, 분자인지화학, 유기금속을 이용한 유기합성
	융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
무기화학	학과 핵심 필수/선택		현대화학의 동향(필수), 화학 연구의 심층분석 및 토의
	분야별 전공선택	필수	고등무기화학I
		선택	고등무기화학II, 무기화학의 물리적방법, 생무기화학, 초분자화학, 재료화학, 고체화학, 극미세표면화학, 무기화학특강A-D, 효소모형금속화학, 균열촉매화학
	융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
분석화학	학과 핵심 필수/선택		현대화학의 동향(필수), 화학 연구의 심층분석 및 토의
	분야별 전공선택	필수	고등분석화학
		선택	분석분광학, 전기화학, 화학분리법, 화학계측학, 분석화학특강A-D, 응용전기화학, 진동분석분광학, 생분석화학
	융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
고분자화학	학과 핵심 필수/선택		현대화학의 동향(필수), 화학 연구의 심층분석 및 토의
	분야별 전공선택	선택	중합반응 및 분석, 형태구조 및 물성, 고분자물리화학, 생체고분자화학, 고분자화학특강, 고분자용액론, 특성고분자
	융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
생화학	학과 핵심 필수/선택		현대화학의 동향(필수), 화학 연구의 심층분석 및 토의
	분야별 전공선택	필수	고등화학생물학
		선택	생화학특강, 핵산화학
	융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
바이오메디컬화학	학과 핵심 필수/선택		현대화학의 동향(필수), 화학 연구의 심층분석 및 토의
	분야별 전공선택	필수	고등화학생물학
		선택	고등유기화학, 의약화학, 생유기화학, 효소화학, 생화학특강
	융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
공통	연구과목		•초청세미나(CHEM809): 공통 필수 - 석사, 박사과정: 3회 이상, 통합과정: 6회 이상. •석사논문연구(UNIV699) •박사논문연구(UNIV899)
	자유선택		연구윤리(공통필수) 졸업학점에 포함하지 않음.(2023입학생부터)

※ 현대화학의 동향: 공통 필수 교과목(졸업 이수학점에는 포함되지 않음.)

6. 교과목 개요

CHEM500 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry) ····· **(3-0-3)**

화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

CHEM510 - 양자화학 (Quantum Chemistry) ····· **(3-0-3)**

양자역학의 기본원리와 화학적인 문제에 대한 응용을 취급, 원자, 분자의 전자구조, 전자파와 물질과의 상호작용 및 화학 반응의 양자역학적 이해 등을 다룬다.

CHEM511 - 실험물리화학 (Experimental Physical Chemistry) ····· **(3-0-3)**

화학연구에 사용되는 실험장치를 제작 또는 사용하기 위한 기초지식을 강의한다. 광학, 레이저 기술, 진공기술, 데이터처리, 이온기술 등을 포함.

CHEM513 - 분자분광학 (Molecular Spectroscopy) ····· **(3-0-3)**

이원자 및 다원자 분자의 회전, 진동 및 전자에너지 준위와 여기에 따른 전위 선택률 등에 대한 이론적 고찰 및 응용을 취급한다.

CHEM521 - 고등유기화학 (Advanced Organic Chemistry) ····· **(3-0-3)**

유기화학의 기본개념 및 법칙, 반응기구론, 입체화학, 광화학, free radicals, 방향성 등을 다룬다.

CHEM522 - 유기반응화학 (Organic Reaction Chemistry) ····· **(3-0-3)**

유기화학의 기본적 반응, carbanions 및 유기금속물의 응용, 산화환원 반응, 고리화 첨가반응 등을 취급한다.

CHEM531 - 고등무기화학Ⅰ (Advanced Inorganic Chemistry Ⅰ) ····· **(3-0-3)**

무기화학의 기본개념, 특히 리간드장 이론과 분자궤도 함수법에 의한 전이금속 배위화합물의 구조, 분광학적, 자기적 성질을 다룬다. 이와 함께 생무기화학과 초분자화학을 소개한다.

CHEM532 - 고등무기화학Ⅱ (Advanced Inorganic Chemistry Ⅱ) ····· **(3-0-3)**

유기 전이금속화학의 원리 및 응용을 다루며 이와 함께 재료화학을 소개한다.

CHEM535 - 무기화학의 물리적 방법 (Physical Methods in Inorganic Chemistry) ····· **(3-0-3)**

무기화합물 및 유기금속화합물의 분자구조 결정에 필요한 방법, 회절, 자기공명, 진동분광학, ESCA 등을 취급한다.

CHEM541 - 고등분석화학 (Advanced Analytical Chemistry) ····· **(3-0-3)**

분석화학의 원리인 고전분석방법의 이론과 한계를 다룬다. 또한 현대화학에서 이용하는 분석법의 원리를 배워 분석문제 상황에 따라서 사용할 최적의 분석법을 판단할 수 있는 능력을 함양한다.

CHEM542 - 분석분광학 (Analytical Spectroscopy) ····· **(3-0-3)**

분광학적 방법을 이용하여 정성 및 정량적인 화합물 분석방법을 다룬다.

CHEM543 - 전기화학 (Electrochemistry) ····· **(3-0-3)**

분석화학에서 광범위하게 이용하는 분석분광법의 제 원리, 관련 전문어 및 분석분광법의 보편적인 기기 장치를 다룬다. 또한, 중요 분석 분광학을 그것의 특성과 성능으로 설명하고, 경우에 따라 실제 분석문제에 적용할 수 있는 방법을 다룬다.

CHEM544 - 화학분리법 (Chemical Separation)·····(3-0-3)
현대화학에서 이용하는 분리방법들의 제 원리를 다루고, 실험을 통하여 응용력을 함양한다.

CHEM551 - 중합반응 및 분석 (Synthesis and Characterization of Macromolecules)····· (3-0-3)
고분자의 여러 가지 중합 반응들을 다루며, 그 물리적 성질의 분석 및 규명 방법을 개관한다.

CHEM552 - 형태구조 및 물성 (Morphology and Properties of Macromolecules)····· (3-0-3)
고분자의 화학구조, 형태구조 및 물성은 물론 이들의 상호관계성을 다루며, 관련 측정분석법을 소개한다.

CHEM561 - 고등화학생물학 (Advanced Chemical Biology)····· (3-0-3)
생화학을 기반으로 하여 생체물질의 기능 및 구조에 대한 이해와 규명 방법들을 다룬다.

CHEM571 - 환경화학 (Environmental Chemistry)····· (3-0-3)
극동 아시아 지역의 환경여건을 고려하여, 고도의 발전에서 오는 오염물질들이 환경에서 유입되며 생기는 여러 문제점을 화학적인 차원에서 규명하고 해결책을 논의한다.

CHEM600 - 화학연구의 심층분석 및 토의 (Critical Review on Chemical Research)·····(3-0-3)
연구와 관련된 문헌의 분석, 비판, 요약 및 발표, 연구와 관련된 실험방법 분석, 비판 등을 발표한다.

CHEM601 - 화학특강 (Special Topics in Chemistry)····· (가변학점)
화학분야의 최근 연구 동향과 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.

CHEM612 - 고등양자화학 (Advanced Quantum Chemistry)····· (3-0-3)
양자역학의 기본원리와 화학적인 문제에 대한 응용을 취급, 원자, 분자의 전자구조, 전자파와 물질과의 상호작용 및 화학반응의 양자역학적 이해 등을 다룬다.

CHEM613 - 통계열역학 (Statistical Thermodynamics)····· (3-0-3)
고전통계와 양자통계의 양계 분야에 걸친 평형통계역학의 기본 원리 취급, 기체, 액체 및 결정의 분자론, 비전해질 및 전해질 용액, 고분자계, 화학반응 평형, 반응 속도 과정 등에 대한 응용을 다루며 비평형 통계역학도 소개한다.

CHEM614 - 화학동역학 (Chemical Dynamics)·····(3-0-3)
화학반응에 있어서의 동역학적 모델을 중심으로 한 연구 및 반응 메카니즘 등을 취급한다.

CHEM616 - 표면화학 (Surface Chemistry)····· (3-0-3)
고체표면의 구조 및 특성, 고체표면에서 일어나는 반응에 대한 이론 및 실험방법 등을 다룬다.

CHEM617 - 전산화학 (Computational Chemistry)····· (3-0-3)
화학문제의 분석과 해결에 유용한 수학적인 방법과 computer의 응용을 다룬다.

CHEM618 - 물리화학특강 A-D (Special Topics in Physical Chemistry)·····(3-0-3)
담당교수의 재량에 따라 물리화학 분야에서 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.

CHEM619 - 나노화학 (Nanochemistry)····· (3-0-3)
나노 크기의 여러 물질의 합성과 특성을 규명하는 과학에 대한 기초적인 개념들을 학생들이 이해하도록 하며, 이를 바탕으로 최근 연구 결과들을 통해 밝혀진 새로운 유기물, 금속, 그리고 반도체로 이루어져 있는 다양한 나노물질들에 대한 지식을 전달한다. 현대 과학 및 기술의 주요 과제 중의 하나인 나노 연구에 대한 고등 지식을

전달함으로써 학생들이 향후 학계, 산업계 및 연구소에서 나노 관련 연구를 주도적으로 수행할 수 있도록 하고자 한다.

CHEM621 - 유기금속화학 (Organometallic Chemistry)····· (3-0-3)

유기금속화합물의 구조, 합성 및 물리 화학적 성질, 특히 유기합성에 중요한 유기금속 촉매를 포함한 유기금속 화합물을 다룬다.

CHEM622 - 의약화학 (Medicinal Chemistry)····· (3-0-3)

기본 약리화학의 화학적인 고찰, 의약품의 구조와 생활성 간의 관계, 합리적인 신약 설계 및 합성을 다룬다.

CHEM623 - 물리유기화학 (Physical Organic Chemistry)····· (3-0-3)

유기반응기구론에 필요한 포괄적 고등개념과 물리적 방법의 이용, 입체화학의 고등개념, conformation 분석등을 다룬다.

CHEM624 - 유기합성화학 (Organic Synthesis Chemistry)····· (3-0-3)

유기반응의 응용법, 입체화학의 합성에서의 응용법, 유기화합물 합성의 디자인 및 설계를 다룬다.

CHEM625 - 생유기화학 (Natural Products and Bioorganic Chemistry)····· (3-0-3)

천연화합물의 구조분석 및 생합성 이론, 천연화합물의 구조 결정, 추출방법 및 실제적 응용, 효소 반응의 기구론, 모델 반응의 디자인 등을 다룬다.

CHEM626 - 효소화학 (Enzyme Chemistry)····· (3-0-3)

효소의 성질, 작용기구 및 화학 내지 생화학적 이용성을 다룬다.

CHEM627 - 화합물 구조결정 (Spectroscopic Determination of Molecular Structure)····· (3-0-3)

최신기기를 이용한 복잡한 화합물의 분자구조 결정 방법의 이론을 배우고 이를 실제 문제해결 방법에 적용시켜 익힌다.

CHEM629 - 유기화학특강 A~D (Special Topics in Organic Chemistry)····· (3-0-3)

담당교수의 재량에 따라 유기화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.

CHEM631 - 생무기화학 (Bioinorganic Chemistry)····· (3-0-3)

생체내에서 금속이온이 중요한 역할을 하는 대사과정(산소운반, 효소반응, 전자전달반응 등)들을 살펴보고 각 과정에서 금속이온의 역할과 작용메카니즘 등을 공부한다. 금속이온의 흡수, 저장 및 전달현상, 금속착물과 핵산과의 상호작용 등도 다룬다.

CHEM632 - 초분자화학 (Supramolecular Chemistry)····· (3-0-3)

유기, 무기, 생화학적인 측면을 모두 포괄하여 분자인지와 자기조립의 원리를 이용한 초분자계(supramolecular system)의 형성, 구조, 성질들을 최근 문헌을 중심으로 집중 조명한다.

CHEM633 - 재료화학 (Materials Chemistry)····· (3-0-3)

분자성 자성물질(Molecular Chemistry), 비선형 광학물질(nonlinear optical materials), 액정(liquid crystals), 자기조립을 이용한 단분자층의 형성, 나노물질의 합성 및 특성화 등을 다룬다.

CHEM634 - 고체화학 (Solid State Chemistry) ····· **(3-0-3)**
고체의 구조 및 특성에 관한 이론적 고찰과 이의 응용 및 실험방법 등을 다룬다.

CHEM636 - 극미세표면화학 (Nano-Surface Chemistry) ····· **(3-0-3)**
Scanning Probe Microscope를 이용한 마이크로미터 이하 수준에서 고체무기재료의 표면구조 및 물성규명, 그리고 화학적 방법에 의한 극미세 수준으로의 표면구조형성 및 물성변환 등에 대한 실험적 접근방법에 대해 알아본다.

CHEM639 - 무기화학특강 A-D (Special Topics in Inorganic Chemistry) ····· **(3-0-3)**
담당교수의 재량에 따라 무기화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구분야들을 다룬다.

CHEM642 - 화학계측학 (Chemical Instrumentation) ····· **(3-0-3)**
화학연구에 사용되는 기기들의 설계에 대한 기본 이론과 실용을 배운다.

CHEM649 - 분석화학특강 A-D (Special Topics in Analytical Chemistry) ····· **(3-0-3)**
담당 교수의 재량에 따라 분석화학 분야의 새롭고 흥미로운 연구 분야들을 다룬다.

CHEM651 - 고분자물리화학 (Macromolecular Physical Chemistry) ····· **(3-0-3)**
고체, 용융물 및 혼합물 상태의 고분자 물질과 그들의 용액 중에서 나타내는 물리화학적 성질과 분자적 미세구조와의 관계를 다룬다.

CHEM652 - 생체고분자화학 (Biopolymer Chemistry) ····· **(3-0-3)**
의료용 고분자들이 응용되는 다양한 분야, 즉 약물 및 유전자 전달체, 조직공학용 지지체, 이미징용 조영제 등에 관한 기본 지식을 전달하며, 이를 위한 의료용 고분자의 합성 및 응용에 대해 심층 토의를 하도록 한다. 의료용 고분자에 관한 전반적인 고등 지식을 전달함으로써 학생들이 향후 학계, 산업계 및 연구소에서 의,약학용 고분자 재료에 관한 연구를 주도적으로 수행 할 수 있도록 하고자 한다.

CHEM659 - 고분자화학특강 (Special Topics in Macromolecular Chemistry) ····· **(3-0-3)**
고분자 분야의 최근 연구동향과 새롭고 흥미로운 주제들을 집중적으로 다룬다.

CHEM669 - 생화학특강 (Special Topics in Biochemistry) ····· **(3-0-3)**
생화학의 한 분야를 선정하여 최근 발전상을 살펴본다.

UNIV699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research) ····· **(가변학점)**
각 지도교수의 지도하에 석사논문 연구를 수행한다.

CHEM711 - 생물리화학 전산모사론 (Theoretical Background for Computer Simulations of Biological Systems) ····· **(3-0-3)**
화학 및 관련 학문들의 연구 과정에서 흔히 접하는 생명 분자들에 대한 계산 연구에 사용되는 기본적인 방법들과 이들의 이론적인 배경을 다룬다. 이를 위하여 거대 분자들을 기술하는 통계 역학적인 방법들을 우선 논의하고, 이후에 이들을 실제의 연구 수단으로 이용하는 적용 기술들에 대하여 논의한다. 과정 중 다루는 이론들은 대체로 다음과 같다: 분자동력학, 궤적 적분 알고리듬, 주기 경계 조건, 몬테카를로 기법, 원자간 포텐션 모델, 분자의 진동과 진동을 속박하는 동력학, Markov 과정, 등압 조건 시뮬레이션, 적분의 오차, 먼 거리의 상호 작용, Ewald 합.

CHEM712 - 응집물질계 전산모사론 (Computational methods in condensed matter system) ····· **(3-0-3)**

응집물질(고체)계에 대한 기본적인 소개와, 이를 다루는 전산모사론의 기초를 가르친다. 또한 양자화학, 고체물리 등의 과목에서 배운 기본적인 수학적 방법론, 배경지식을 바탕으로 실제 연구현장에서 필수적으로 사용되는 컴퓨터 시뮬레이션을 소개한다.

CHEM714 - 기체반응동역학 (Dynamics of Elementary Gas Reactions)·····(3-0-3)

기체상에서 분자의 충돌에 의한 분자간 에너지 전이 및 기본반응들에 관한 이론적 해석을 다룬다.

CHEM715 - 표면 원자 및 분자론 (Atomic and Molecular Theory of Surfaces)····· (3-0-3)

고체 표면의 원자 및 분자적 성질에 관한 내용을 다룬다. 가장 간단한 구조인 단결정 및 원자결합 상태로부터 분자종, 원자층 박막, 나노미터 구조물에 이르기까지 다양한 표면상태에 관한 물리화학적 특성을 다룬다. 계면층의 화학 및 전자전달현상도 함께 다룬다.

CHEM716 - 다중양자 핵자기공명 분광학 (Multiple Quantum NMR Spectroscopy)·····(3-0-3)

Density Matrix를 사용한 NMR의 multiple quantum coherence의 양자역학적 이해 및 이를 바탕으로 한 생체고분자의 다차원 NMR에서의 응용을 다룬다.

CHEM717 - 펨토초 화학 (Femtosecond Chemistry)····· (3-0-3)

펨토초 시간 영역 분광학을 이용한 고체 및 액체 등 응축상의 동력학, 기본 단위 반응 동력학, 화학 반응 속도론 등을 다룬다. 또한 몇 가지 선택된 주제의 토론을 통하여 펨토초 시간영역 분광학의 실제 응용 예를 자세히 알아본다.

CHEM718 - 전산분자설계 (Computer Aided Molecular Design)·····(3-0-3)

이론, 양자 및 통계 화학에 기초하여, 순이론적 계산 및 분자동역학 모의실험을 컴퓨터를 사용하여 분자설계하는 방법을 다룬다. 또, 이렇게 설계된 분자들의 구조, 스펙트라, 열역학적 에너지, 물성, 반응기작 등을 조사하는 방법을 다룬다.

CHEM719 - 질량분석 동역학 (Dynamics of Mass Spectrometry)····· (3-0-3)

질량분석의 동역학 이론과 화학적, 생물학적 응용을 다룬다.

CHEM721 - 생리분자화학 (Biological Molecular Chemistry)····· (3-0-3)

생리활성을 가지는 화합물들의 설계, 합성 및 이들의 작용양상을 규명한다. 특히, 특정 효소에 선택적으로 작용하여 촉매 기능을 억제하는 물질개발에 초점을 맞춘다.

CHEM722 - 응용생유기화학 (Applied Bioorganic Chemistry)·····(3-0-3)

생유기화학 및 응용 분야의 최근의 결과들을 조명한다. 특히 (1) 탄수화물, 아미노산 그리고 지질의 합성; (2) 분자인지; (3) 구조를 바탕으로 한 분자설계; (4) 의약화학측면에서의 응용 등을 다룬다.

CHEM723 - 비대칭 유기합성 (Asymmetric Organic Synthesis)····· (3-0-3)

키랄분자인지에 대한 연구를 중점으로 유기금속촉매, 키랄분자합성, 키랄분자인지 규명 그리고 기능성 분자의 합성과 그 응용을 다룬다.

CHEM724 - 효소를 이용한 유기합성 (Enzymes in Organic Synthesis)·····(3-0-3)

효소를 이용한 유기합성 방법론을 효소의 선택성 및 반응메카니즘을 기초로 하여 심도있게 배우며, 실제 유기반응 및 합성에 응용한 다양한 예들을 고전적인 합성방법론과 비교하여 배운다.

CHEM725 - 분자인지화학 (Molecular Recognition Chemistry)····· (3-0-3)

분자 수준에서 생명 현상의 본질을 이해하기 위해 필수적인 분자인지 현상에 대해 깊이 있게 다룬다. 분자인지의 핵심 사항인 분자간의 상호작용에 대해 고찰한다.

CHEM726 - 유기금속을 이용한 유기합성 (Organometallics in Organic Synthesis)····· (3-0-3)

유기금속을 이용한 유기합성을 최근 문헌에 발표된 결과를 중심으로 살펴본다. 유기금속 촉매를 중심으로 합성, 반응성, 반응 메카니즘을 다룬다.

CHEM735 - 효소모형 금속화학 (Model Studies in Metalloenzymes)····· (3-0-3)

금속을 함유하고 있는 효소의 활성화 자리의 구조, 반응성 등을 흉내내는 간단한 무기화합물에 대한 최근 연구결과를 소개하고, 토의한다.

CHEM736 - 균일촉매화학 (Homogeneous Catalysis)····· (3-0-3)

유기금속화합물을 중심으로 균일촉매 반응과 촉매작용 메카니즘을 다룬다.

CHEM741 - 응용전기화학 (Applied Electrochemistry)····· (3-0-3)

최근 전기화학의 여러 가지 연구분야에 보고된 결과들을 개관하고 심층 토의한다. 전기분광학, 표면전기화학, 광전기화학, 전도성 고분자의 전기화학적 및 분광학적 성질, 전기화학적 에너지 변환법, 유기 및 생전기화학적 분석법 등이 이에 포함된다.

CHEM742 - 진동분석분광학 (Analytical Vibrational Spectroscopy)····· (3-0-3)

진동 분광학(적외선 및 라만)의 기초 원리 및 다양한 진동 분광법의 작동 원리, 기기적 특성, 응용성, 한계성을 다룬 후, 실제 다양한 사례에 적용한 예를 폭넓게 소개한다.

CHEM743 - 생분석화학 (Bioanalytical Chemistry)····· (3-0-3)

생체 시료 중에 극미량 존재하는 생리활성화합물을 분석하는 데 이용되고 있는 방법들을 공부한 다음 새로운 분석방법을 고안하고 검토한다.

CHEM754 - 고분자용액론 (Physical Properties of Macromolecular Solutions)····· (3-0-3)

고분자 용액열역학을 기초로 하여 고분자 사슬의 정적 및 동역학적 성질의 이론적 배경을 다루고, 이를 응용한 고분자용액의 물리적 성질과 분석방법을 배운다.

CHEM755 - 특성고분자 (Speciality Macromolecules)····· (3-0-3)

분자설계를 도입하여 새로운 기능을 가지는 기능성 고분자와 성능을 향상시킨 고성능 고분자를 설계하고 합성하는 방법을 다루는 한편, 특성고분자의 이해와 응용을 위하여 화학구조, 형태구조 및 물성을 다룬다.

CHEM761 - 핵산화학 (Nucleic Acid Chemistry)····· (3-0-3)

핵산의 구조와 기능에 대한 기초적인 개념들을 이해하도록 하며, 이를 바탕으로 최근 연구 결과들을 통해 밝혀진 새로운 구조와 기능, 그리고 진단 및 질병 치료 약물로서의 개발 동향 등을 소개한다.

CHEM801 - 문헌세미나 A/B (Literature Seminar A/B)····· (1-0-1)

물리, 분석, 고분자 화학 분야(문헌세미나 A) 및 유기, 무기, 생화학분야(문헌세미나B)의 최근 연구결과를 요약, 정리하여 발표하고 토론한다.

CHEM809 - 초청세미나 (Colloquium)····· (1-0-1)

국내외 저명과학자를 초빙하여 최근의 연구결과 및 연구 동향을 경청하고 토의한다.

UNIV899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)·····(가변학점)

각 지도교수의 지도하에 박사논문 연구를 수행한다.

▣ 대학 지정 공통 교과목

GEDU501 대학원 영어논문 작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)·····(3-0-2)

This is a course in writing scientific papers in English. It is a 12-week, credit course for Gradaute students. Each student will be required to produce a scientific manuscript. Topics will include strategies for producing the components of a manuscript, for writing a first draft, for designing effective figures and tables, and for revising the draft. The course will include exercises designed to help in this process. There will be no formal examinations; all marks will be based on exercises, assignments, and the final manuscript.

GEDU502 프레젠테이션 스킬 (Research paper Presentation Skill)····· (3-0-2)

This is a course in giving scientific presentations in English. It is a 12-week, credit course for Graduate students. Students will learn how to effectively organize a presentation visually and verbally; how to produce effective graphics, and how to express their ideas in good English. Students will also improve their English grammar, vocabulary and diction.

ICEC501 연구윤리 (Research Ethics)····· (1-0-1)

연구자가 갖는 사회적 책임을 이해하기 위해, 연구 진실성, 연구 데이터 관리 방법, 출판윤리, 생명윤리 및 연구공동체 개념 등을 학습한다.

CHEM500 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)····· (3-0-3)

화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

AMSE513 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)····· (3-0-3)

본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다.

MECH505 응용 수치해석 (Applied Numerical Methods)····· (3-0-3)

다양한 이공학 문제를 전산수치해석 하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 이공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH526 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용 (Theory and Applications of Electromechanical Energy Conversion)····· (3-1-3)

선수과목: 일반물리Ⅱ, 고체역학, 동역학, 열역학, 유체역학, 기계진동학, 시스템제어

센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적 특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교 분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH 531 음향학 개론 (Acoustics)…… (3-0-3)

선수과목: 고체역학, 유체역학, 열역학, 기계진동학

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

CHEB621 열역학특론 (Advanced Thermodynacis)…… (3-0-3)

에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

CITE611 인문기술융합론(A Study on Interplays of Humanities and Technology)…… (3-0-3)

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문,예술 분야 융합 교육의 본격적인 대학원 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문.예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야 한다.

CITE612 융합적 상상력과 공학력 디자인(Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering)… (3-0-3)

본 과목에서는 인문학적 지식과 성찰에 기반하여 구체적인 현실 문제에 다학제적인 지식을 디자인하여 해결책을 제안하고 실천하는 프로젝트를 수행하며, 이 수업을 통해 학생들은 편협한 공학인의 세계관에서 벗어나 인간과 세계를 입체적으로 이해하고 직관적인 통찰을 실천하는 철학적 훈련을 하게 된다.

전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들은 자신의 연구의 의미와 가치에 대해 성실하게 고민하지만, 다른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업의 기회가 적으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해 이 수업은 공학적 지식에 기반하여 인문기술융합 콘텐츠와 프로젝트를 기획하고 구현한다. 다학제간 지식융합을 활용하여 인간중심디자인 디자인, UX_UI Service, Eco_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하는 것을 목표로 한다.

EVSE510 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)…… (3-0-3)

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

AIGS537 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science)…… (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

생명과학과

1. 교육목표

1900년대 후반기의 생명과학은 분석적인 방법이 크게 발전한 기간이었다. 생물학의 많은 분야들이 새로이 탄생하여 독립된 학과로 발전하였으며, 각 연구분야가 독자적으로 발전하여 여러 생명 현상을 분자 수준에서 이해할 수 있게 되었다. 최근에는 미국의 주요 대학을 중심으로 세분화된 연구영역을 재통합하려는 움직임들이 있는데, 이것은 생명현상을 총체적으로 파악하는데 도움을 주며, 21세기에 있을 산업구조의 재편, 즉 지식기반산업이 산업의 중심이 될 것이고, 생명 현상에 기초한 산업이 한 개의 큰 축을 담당할 것으로 예측되는 상황에 대비하여 연구 결과를 산업화에 쉽게 응용할 수 있도록 교육의 구조를 바꾸려는 것이다. 본 생명과학과의 교육 목표는 연구 중심의 교육을 통하여 미래 산업의 기반을 확충하며, 분야간의 교육 및 연구교류가 활발히 이루어질 수 있는 구조를 갖춤으로써 국제 경쟁력을 확보하는 것이다.

현대 생물학에 있어서 성공적인 과학자가 되기 위해서는 한 분야의 전문가가 되는 것만으로는 부족하고, 여러 정보와 기술, 그리고 기존의 여러 학과에서 이용되던 실험적인 전략을 이용할 줄 알아야 한다. 따라서, 21세기에 학계, 산업계, 교육계 그리고 다른 여러 분야로 진출하여 국가와 인류에 기여할 수 있는 많은 인재를 양성할 수 있도록 교육제도를 아래와 같이"과정(track)"개념으로 개선하고자 한다. "과정"개념의 핵심은 모든 학생이 생명과학과에 입학한 후에 각 지도교수와 상담하여 자신의 track에 따라 과정을 선택하고 소정의 과정을 거쳐 학위를 취득하게 되는 것으로, 각 과정 내에서는 연구를 중심으로 교수, 연구원 및 학생들과의 교류를 원활히 함으로써 synergy를 강화하고, 과정간에는 유기적인 교육체제를 갖춤으로써 학생들이 다른 분야를 쉽게 접할 수 있도록 하는 것이다. 각 과정에서 제시하는 교과과정은 각 과정을 수행 하는 학생에게 도움을 주기 위한 안내 자료인데, 특정 과정의 학생이 그 과정에서 제시하는 교과과정을 한정하여 이수하거나, 반드시 이수하여야 하는 것은 아니다. 즉, 필요에 따라 다른 과정이나 다른 학과에서의 수강도 장려될 것이다.

2. 과정(Track)별 중점연구분야 및 강의계획

가. 과정 1: 구조생물학 (Structural Biology)

신물질과 신약 개발에 막대한 잠재력을 지니고 있는 질병 관련 유전자와 약물 표적 단백질들을 생물정보학 등의 방법으로 선발하고 재조합 유전자 기법을 이용하며 다량의 단백질을 생산하여 X-선분광학, Cryo-em, 구조생물정보학 방법을 이용하여 단백질-단백질 혹은 단백질-리간드 상호작용에 대한 고해상도 삼차원 정보 연구를 수행한다.

산업체에서 합성 개발하는 다양한 화합물을 구조•분자생물학 방법의 최첨단 기술을 융합하여 효능 및 작용기전을 규명함으로써 국제적 경쟁력을 선도하는 신물질을 창출하여 특허를 확보하고, 이론에서 응용까지 이르는 전주기적 기술융합으로 세계적인 생리활성 물질을 개발하는 데 기초를 제공한다.

(1) 생물정보학 / Bioinformatics
유전자 및 단백질등의 생체분자와, 의약품 등의 생리활성물질이 지니고 있는 생물학적 데이터를 취득 수집하여, 컴퓨터를 활용하여 이를 분석·관리·평가함으로써 생물학에 관련된 가설과 문제를 해결한다.

(2) 유전자 안정성과 암 / Genomic Stability and Cancer
유전정보를 가지고 있는 DNA의 손상과 복구의 정확성이 떨어지면, 결국 유전체의 불안정성에 영향을 미치면 암 발생을 동반하게 한다. 이에 관련된 DNA 손상 복구에 관여하는 단백질의 구조와 메커니즘을 연구한다.

(3) 구조기반 신약 / Structure-based drug development
먼저 신약의 타겟이 되는 단백질을 목표로 구조를 밝혀내고, 거기에 어떻게 물질이 결합할 것인지 예측을 하고, 생물정보학 시스템을 사용하여 경쟁력 있는 신약후보를 설계하거나 알려진 항체의 결합력을 높이는 디자인을 연구한다.

(4) 막단백질 과학 / Membrane Protein Science
질병과 관련된 세포막 단백질들은 세포 내에서 영양분과 이온을 수송하거나, 세포 외의 다양한 신호에 반응하여 세포 내 신호전달에 관여하고 있다. 세포막 단백질의 구조와 기능, 그리고 세포막 단백질과 신약 후보간의 상호작용 메커니즘을 연구한다.

나. 과정 2: 면역학 (Immunology)

면역학은 생체 내에 존재하는 다양한 면역 세포의 발달과 기능을 규명하는 기초 연구를 토대로 감염, 종양, 자가면역 및 알레르기 등 다양한 면역 질환의 병인을 밝히고 이의 치료법을 찾는 학문 분야이다. 이들 연구를 위하여 국내 최고의 무균 및 무항원 마우스 시설과 세계적 수준의 유세포 분석 및 이미징 장비를 구비하고 있으며, 다양한 면역 질환의 치료 및 제어를 위한 세균 유래 다당체, 단클론 항체 (monoclonal antibody), 압타머 (aptamer), 세포외 소포체 (extracellular vesicle) 등을 개발하고 있다. 본 분야의 중점 연구분야는 다음과 같다.

(1) 병원체와 생체방어 / Pathogen & Biodefense
병원성 바이러스의 증식 과정을 규명하고, 병원체의 진단과 치료법을 개발하며, 병원체와 상호 작용하는 숙주 세포의 선천성 면역과 적응성 면역 메커니즘을 규명하는 연구를 한다.

(2) 장내 미생물 / Microbiome
장내에 존재하는 다양한 미생물의 상호 작용 및 이들이 생체 내 면역 시스템에 미치는 영향을 규명하고, 이를 토대로 암, 자가면역, 알레르기 질환을 치료할 수 있는 미생물을 발굴하는 연구를 한다.

(3) 암 면역학 / Cancer Immunology
최근 획기적인 암 치료 성과를 보여주고 있는 면역 항암제의 작용 기전을 이해하고 새로운 타겟을 발굴하여, 이를 환자 치료에 응용하기 위한 기초 및 임상 연구를 한다.

다. 과정 3: 분자의과학 (Molecular Medicine)

분자세포생물학, 생화학, 생물정보학 등의 최신 기법을 도입하여 세포에 대한 근본적인 이해를 추구하는 것을 목적으로 한다. 특히 질병세포의 생물학적 특성을 분자수준에서 이해하여 진단과 치료를 위한 새로운 접근방식을 제시하는 연구를 추구한다. 줄기세포를 이용한 질병모델링과 후성유전학적 접근을 통한 진단, 세포 소기관과 단백질의 다이나믹스를 타겟으로 하는 치료제 개발은 본 연구분야가 특히 중점을 두고있는 분야이다.

(1) 줄기세포 및 암 생물학 / Stem Cell and Cancer Biology
줄기세포에 대한 기초 생물학적 연구를 바탕으로 세포의 운명 결정 원리와 개체 발생 과정을 이해하고, 오가노이드 등의 줄기세포 기반 차세대 질병 모델링을 통해 다양한 질병의 치료제 개발에 기여하고자 한다. 특히 조직 내 줄기세포와 암 발생과의 관계 및 암세포와 정상세포 간의 상호작용 연구를 통해 새로운 암 치료법을 제시하고자 한다.

(2) 단백질 및 세포 소기관 다이나믹스 / Proteostasis and Organelle Dynamics
다양한 환경의 변화에 적응하기 위한 세포의 다이나믹스를 분자수준에서 이해하고자 한다. 암, 신경질환, 면역질환 환자의 세포를 대상으로 단백질과 세포 소기관의 항상성 조절 메커니즘을 규명하여 궁극적으로 질병치료 분야에 새로운 시각을 제시하고자 한다.

(3) 에피제네틱스와 시스템 생물학 / Epigenetics and Systems Biology
DNA 염기서열의 변화없이 유전자 발현 조절을 가능하게 하는 후성유전학(Epigenetics) 연구와 게놈 수준의 유전자, 분자, 세포 수준의 모든 요소와의 관련 정보를 통합 분석하는 시스템 생물학적 접근을 통해 보다 정밀한 생체 동역학적 모델을 수립하고, 유전체의 변화를 정량적으로 분석하여 생명현상의 복잡성과 질환 기전을 이해하고자 한다.

라. 과정 4: 신경과학 (Neuroscience)

우리 몸의 대부분 행동을 지배하며, 감각기관으로부터 들어오는 여러 정보를 종합적으로 처리하여 적절한 판단을 수행하는 우리 뇌의 기능을 분자, 세포 및 신경회로 수준에서 연구하여 작동원리를 규명한다. 특히 기초분야에서는 인지, 기억과 같은 뇌 주요 기능의 신경회로 탐색과 시냅스 조절 및 신경세포의 신경유전체학적 기전, 시냅스발달, 응용분야에서는 뇌발달과정에서 기능적 이상으로 유발되는 신경정신질환의 모델 및 치료전략 개발, 브레인 이미징 등의 분야에 중점을 두고 있다. 신경과학 세부전공의 중점 연구분야는 다음과 같다.

(1) 신경회로와 행동 / Neural Circuits and Behavior
동물모델의 행동적 연구 및 전기생리학적 기법을 활용하여 공포, 중독에 관여하는 신경회로를 탐색하여 기억의 분자세포생물학적 기전을 규명하는 연구를 수행한다.

(2) 뇌발달 및 정신질환 분자기전 / Neurodevelopmental and Psychiatric Disorders
줄기세포 및 질환동물모델을 활용하여 뇌 발달과정에서 기능적 이상으로 유발되는 신경질환 및 정신질환의 분자기전을 규명하는 연구를 수행한다.

(3) 신경유전학 및 유전체학 / Neurogenetics and Neurogenomics
뇌 발달 및 감각경험에 관여하는 유전적, 후성유적학적 요인을 탐색하여 신경세포 시냅스 가소성의 분자기전과 유전자 발현조절에 따른 개체행동 조절원리를 연구한다.

마. 과정 5: 식물생명과학 (Plant Sciences)

모델 식물 및 작물을 연구 시스템으로 하여 생명 현상의 원리를 최초로 규명하고, 이것을 토대로 우수 품종 생산 및 산업화를 도모한다. 특히 기초 분야에서는 식물의 분화 및 발달, 다양한 신호전달, 세포 내 단백질 이동과 물질의 세포 간 이동의 연구, 식물 면역 시스템, 식물 유전체 다양성과 재조합을 중점적으로 연구한다. 응용분야에서는 바이오에너지 관련 바이오매스 생산, 광합성 효율 증진, 바이오소재 생산, 내병성 식물, 환경정화 연구, 작물 분자육종 기술 개발에 중점을 두고 있다.

(1) 바이오매스 / Biomass
모델 식물과 작물의 성장, 발달, 분화, 유전적 다양성에 대해 획기적인 발견을 이끌어내는 최첨단 과학 연구를 수행한다. 특히 식물 관다발 발달, 물질 이동 및 유전체 재조합 조절 연구를 통해 바이오매스를 최대화하고 식량 안보와 보전에 기여한다.

(2) 식물면역 / Plant Immunity:
병원균에 대한 식물면역체계의 활성화 기작을 이해하기 위하여 미생물학, 분자생물학, 유전학, 생물정보학 등을 기반으로 연구한다. 모델 식물, 작물 및 야생 식물들을 연구에 활용하며 기초 연구 결과를 바탕으로 병원균으로 인한 식물 생산량 감소를 방지하기 위한 식물 바이오텍 기술을 개발한다.

(3) 그린바이오텍 / Green Biotechnology
그린바이오 소재 생산용 식물을 개발하고, 그린 백신, 그린바이오시밀라, 산업용 단백질 등 그린바이오 소재의 생산 및 산업화 활용 기술 개발을 목표로 연구한다.

3. 학부 및 타 학과 대학원 교과목 학점인정 기준

- 대학원 학생이 학사과정 교과목을 수강할 경우 지도교수 지도하에 200~400단위 교과목 수강이 가능하며, 최대 6학점만 인정된다. 학사과정 최대 인정 6학점 중 인문사회과학선택(교양선택) 과목은 3학점으로 제한한다. 성적은 Letter Grade 또는 S(합격)/U(불합격)로 받을 수 있다.
- 대학원 학생이 타 학과 대학원 교과목(연구과목 제외)을 수강할 경우 지도교수 지도하에 수강이 가능하며, 성적은 Letter Grade 또는 S(합격)/U(불합격)로 받을 수 있다.

4. 세부 전공과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명	비고
대학	공통		자유선택	대학원 영어논문작성법	졸업학점 불인정
			자유선택	프레젠테이션 스킬	졸업학점 불인정
			자유선택	대학원 프로페셔널 커뮤니케이션	졸업학점 불인정
			전공선택	연구윤리	
			전공선택	현대화학의 동향(화학)	
			전공선택	에너지 전기화학(신소재)	
			전공선택	응용 수치해석(기계)	
			전공선택	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용(기계)	
			전공선택	음향학 개론(기계)	
			전공선택	열역학 특론(화공)	
			전공선택	인문기술융합론(의공학)	
			전공선택	융합적상상력과 공학력디자인(의공학)	
			전공선택	환경공학개론(환경)	
			전공선택	인공지능과 데이터과학(인공지능)	
학과	핵심 필수(or 선택)		전공필수	고급분자생물학, 고급생화학, 고급세포생물학 중 2과목 이수	통합과정을 제외한 석사과정과 박사과정의 경우에는 전공필수 과목은 해당사항이 없음. 통합과정 2023학년도 입학생부터 적용
	핵심 선택 (분야별)	구조 생물학	전공필수	고급분자생물학, 고급생화학, 고급세포생물학 중 2과목 이수	
			전공선택	고급면역학, 세포신호전달, 바이러스, 신경생물학, 고급발달생물학, 식물분자생물학, 식물생리학, 고급식물세포학, 생체고분자구조학, 단백질결정학, 생물정보학, 단백질생화학, 분자영상	
		면역학	전공필수	고급분자생물학, 고급생화학, 고급세포생물학 중 2과목 이수	
			전공선택	고급면역학, 세포신호전달, 바이러스, 생체고분자구조학, 분자영상, 단백질결정학, 생물정보학	
		분자 의과학	전공필수	고급분자생물학, 고급생화학, 고급세포생물학 중 2과목 이수	
			전공선택	고급면역학, 세포신호전달, 바이러스, 신경생물학, 고급발달생물학, 식물분자생물학, 식물생리학, 고급식물세포학, 생체고분자구조학, 단백질결정학, 생물정보학, 단백질생화학, 분자영상, 분자발생학, 식물병리학	
		신경과학	전공필수	고급분자생물학, 고급생화학, 고급세포생물학 중 2과목 이수	
			전공선택	세포신호전달, 신경생물학, 고급발달생물학, 생물정보학, 분자영상, 분자발생학	
		식물 생명과학	전공필수	고급분자생물학, 고급생화학, 고급세포생물학 중 2과목 이수	
			전공선택	식물분자생물학, 식물생리학, 식물분자세포생물학, 식물병리학	
	융합 선택		전공선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목	학부 최대 6학점 인정

※전공과목 일람표 중 분야에서 요구하는 주요 과목을 반영함.

5. 졸업학점

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	19	9	28 학점
박사과정	13	19	32 학점
통합과정	28	32	60 학점

6. 교과목 개요

LIFE501 - 바이러스학 (Virology)·····(3-0-3)

바이러스의 생물학적, 분자적 성질과 바이러스 유전자의 조직, 유전 현상과의 관계, 바이러스의 감염 세포 및 면역 체계(Immune system)에 대한 내용 등을 다룬다.

LIFE502 - 고급생화학 (Advanced Biochemistry)····· (3-0-3)

수용체 및 이온 통로의 구조와 조절작용을 다루며 이들로부터 흐르는 신호경로의 인자들에 대한 분자적 조절 기작을 강의한다. 그리고 효소(Enzyme)들의 화학구조, 기능 및 응용에 대한 원리와 관련 대사경로, 그 의미 등을 강의하고 그 연구를 위한 현대 기술도 다룬다. 특히 효소의 Kinetics, 작용 기전(Reaction mechanism), 활성부위(Active site) 표식(Labeling) 및 결정 방법, 활성 억제물질(Inhibitor)과 활성 부위와의 구조적 관계, 유전자 조작 및 발현을 이용한 효소의 변형 등에 중점을 둔다.

LIFE503 - 고급면역학 (Advanced Immunology)·····(3-0-3)

면역의 원리와 그 연구 방법들을 이해하고 생물학 중요 문제 해결을 위한 응용에 중점을 둔다. 주요 내용으로는 항원과 항체의 반응, 면역분석(Immunoassay), 면역글로블린의 구조와 작용, 면역 체계를 지배하는 유전자, 항체의 형성과정, 세포 면역(Cell-mediated immunity), 보체(Complement), 내성(Tolerance) 및 이식(Transplantation) 등에 원리와 단일 클론 항체의 생산 방법 및 응용 등이다.

LIFE505 - 신경 생물학 (Neurobiology)·····(3-0-3)

생명체의 신경계(Nervous system)의 구성(Organization)과 작용에 대한 일반적인 원리에 중점을 둔다. 주요 내용으로 신경세포학(Neurocytology), 신경계의 구조, 신경의 발생(Development), 신경자극(Action potential)과 전달(Transmission), 감각전달(Sensory transduction)의 생화학적 기전 등이다.

LIFE506 - 식물생리학 (Plant Physiology)····· (3-0-3)

녹색 식물의 광합성, 대사, 성장, 환경에 대한 반응, 식물-미생물 연관성, 발생과정, 통제와 조절, 호르몬의 작용 등을 다룬다.

LIFE507 - 고급세포생리학 (Advanced Cell Physiology)····· (3-0-3)

대학원생을 중심으로 세포막을 통한 이온들의 이동과 세포 외부의 자극이 세포안으로 전달되는 신호 전달 기전과 세포질에서 단백질 등 여러 큰 분자들의 이동에 필요한 기전에 대해 폭넓게 다룬다.

LIFE508 - 고급발달생물학 (Advanced Developmental Biology)····· (3-0-3)

수정란에서 시작하여 다양한 세포와 조직, 장기로 구성된 개체로 발달되어가는 기전을 이해하는 데에 목표를 둔다.

LIFE509 - 고급세포생물학 (Advanced Cell Biology)····· (3-0-3)

세포의 기능적인 면과 관련시켜 구조를 이해시키고, 광학 및 전자현미경을 이용한 관찰 결과의 해석, 표시된 항체 등을 이용한 세포내 목적 단백질의 분포 확인 방법 등을 다룬다.

LIFE510 - 식물 분자 생물학 (Plant Molecular Biology)····· (3-0-3)

식물의 분자 생물학 및 분자 유전학을 깊이 있게 다룬다. 주된 내용으로는 식물 세포의 핵, 엽록체 및 Mitochondria의 유전자의 구조와 조절기작, 그리고 식물 바이러스의 구조와 기능 등이다.

LIFE511 - 세포 신호전달 (Cellular Signaling)····· (3-0-3)

대학원 신입생을 위한 입문 과목으로 홀몬, 신경전달물질, 성장인자 및 세포외적 환경변화에 따른 세포 반응 조절에 대한 기본 원리와 수용체, 스위치, 증폭체계, 분자네트워크 등의 구성 기구에 대한 분자 단계의 이해를 도모한다. 신호전달기구들의 다양한 형태들로부터 세포 성장, 사멸, 분화 및 발달등에 대한 구체적인 역할까지 포괄적으로 다룬다.

LIFE512 - 생체대사조절 (Metabolic Controls)····· (3-0-3)

생체의 에너지와 생합성에 관련된 주요 대사과정과 이들의 분자적 조절현상들을 포괄적으로 다루며, 특히 최근의 연구 진보를 중점적으로 다룬다. 세포외적인 변화로부터 대사과정 효소들의 활성조절에 이르는 신호경로, 인산화에 의한 조절 기작, 이들의 이상으로부터 발생되는 당뇨병등의 질병에 대한 분자적 이해들이 대표적인 주제들이다.

LIFE514 - 분자영상 (Molecular Imaging)····· (3-0-3)

세포 네트워크와 세포의 생리 기능적 특성을 연구하기 위한 새로운 방법론으로 각광 받고 있는 형광 현미경등을 이용한 molecular imaging 연구 기법의 원리와 최신 응용 예를 소개한다.

LIFE515 - 노화과학 (Biology of Aging)····· (3-0-3)

생물학에서 현재까지 미스터리로 남아 있는 노화현상에 대한 과학적 접근을 최신 논문과 과학의 역사적/역동적 맥락을 통해서 소개하는 과목이다. 교과목의 초점은 개체 수준에서의 노화현상이 일어나는 이유에 맞추어져 있으며 이를 위해 모델 동물을 이용한 유전학이 어떻게 이용되었는지를 탐구한다. 또한 노화와 관련된 이론적 접근, 분자적 수준에서의 노화 조절, 노화 관련 질환들의 생물학적 접근들을 설명하고 토론한다.

LIFE516 - 식물분자세포생물학 (Plant Molecular Cell Biology)····· (3-0-3)

식물세포의 세포 구조 및 biogenesis, 단백질 translation과정, 세포내 단백질 이동 과정, 이 과정에 관여하는 단백질들 및 지질들의 특성을 강의, 발표 및 토론을 통해서 알아본다.

LIFE517 - 고급분자유전학(Advanced Molecular Genetics)····· (3-0-3)

현대생명과학에서 가장 중요한 접근방법 중 하나인 분자유전학의 최신 동향 및 실험적 기법을 대학원 수준에서 소개하고 토론하기 위해 개설되었다. 본 교과목에서 다루는 주제들로는 현재까지도 근간이 되고 유용하게 쓰이고 있는 고전 유전학, 유전학적 모델 동물, 분자 유전체학 등을 포함한다. 이들 주제에 대해 분자 유전학 분야에서 가장 중요한 발견들을 제시한 논문들과 그 실제적 응용에 대해 실험 디자인을 중심으로 접근하려 한다.

LIFE518 - 고급 후성유전학 및 RNA생물학(Advanced Epigenetics and RNA Biology)····· (3-0-3)

최근 새롭게 조명받고 있는 비암호화 RNA를 포함한 후성유전학의 기본 개념, 작동 메커니즘, 생물학적 기능 및 중요성을 심도깊게 다루며 관련 연구를 통한 질병치료제로서의 전망 및 개발 현황도 파악함. 강의 및 학생들의 연구관련 분야에서의 후성유전학 연구동향에 대한 연구논문 리뷰 및 발표를 병행하여 진행한다.

LIFE531 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)····· (3-0-3)
화학, 생명, 화공 분야를 전공하는 학부생들을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

LIFE533 - 실험물리화학 (Experimental Physical Chemistry)····· (3-0-3)
화학연구에 사용되는 실험장치를 제작 또는 사용하기 위한 기초지식을 강의한다. 광학, 레이저 기술, 진공기술, 데이터처리, 이온기술 등을 포함.

LIFE534 - 분자분광학 (Molecular Spectroscopy)····· (3-0-3)
이원자 및 다원자 분자의 회전, 진동 및 전자에너지 준위와 여기에 따른 전위 선택률 등에 대한 이론적 고찰 및 응용을 취급한다.

LIFE535 - 고등유기화학 (Advanced Organic Chemistry)····· (3-0-3)
유기화학의 기본개념 및 법칙, 반응기구론, 입체화학, 광화학, free radicals, 방향성 등을 다룬다.

LIFE536 - 유기반응화학 (Organic Reaction Chemistry)····· (3-0-3)
유기화학의 기본적 반응, carbanions 및 유기금속물의 응용, 산화환원 반응, 고리화 첨가반응 등을 취급한다.

LIFE537 - 고등무기화학 I (Advanced Inorganic Chemistry I)····· (3-0-3)
무기화학의 기본개념, 특히 리간드장 이론과 분자궤도 함수법에 의한 전이금속 배위화합물의 구조, 분광학적, 자기적 성질을 다룬다. 이와 함께 생무기화학과 초분자 화학을 소개한다.

LIFE541 - 분석분광학 (Analytical Spectroscopy)····· (3-0-3)
분광학적 방법을 이용하여 정성 및 정량적인 화합물 분석방법을 다룬다.

LIFE543 - 화학분리법 (Chemical Separation)····· (3-0-3)
현대화학에서 이용하는 분리방법들의 제 원리를 다루고, 실험을 통하여 응용력을 함양한다.

LIFE544 - 중합반응 및 분석 (Synthesis and Characterization of Macromolecules)····· (3-0-3)
고분자의 여러 가지 중합 반응들을 다루며, 그 물리적 성질의 분석 및 규명 방법을 개관한다.

LIFE545 - 형태구조 및 물성 (Morphology and Properties of Macromolecules)····· (3-0-3)
고분자의 화학구조, 형태구조 및 물성은 물론 이들의 상호관계성을 다루며, 관련 측정분석법을 소개한다.

LIFE547 - 고등화학생물학 (Advanced Chemical Biology)····· (3-0-3)
생화학을 기반으로 하여 생체물질의 기능 및 구조에 대한 이해와 규명 방법들을 다룬다.

LIFE567 - 공정최적화 (Engineering Optimization)····· (3-0-3)
화학공정에서 발생되는 최적화 문제를 수학적모델을 사용하여 정립하고 이들의 해법을 이론적으로 해석하고 수치적으로 접근하는 기법을 다룬다. 선형계획법, 비선형계획법, 혼합정수 선형계획법 등의 최적화기법과 다변수 최적화, 제약조건처리 등의 공정최적화 문제를 실례를 가지고 다룬다.

LIFE570 - 융합 응용식물과학 (Translational Research in Plant Science)····· (3-0-3)
본 교과목에서 학생들은 식물바이오 테크놀로지에 대한 지식을 습득하게 될 것이며, 주로 particular molecular farming, phytoremediation and biomass and bioenergy에 대해서 토론하게 될 것이다. 그리고 식

물 바이오테크놀로지에 대한 기본적인 원리를 이해하면서 식물학과 농학의 융합에 대한 연구도 함께 하게 될 것이다.

LIFE571 - 종양생물학 (Principles in Oncology)····· (3-0-3)

유전자, 단백질, 세포 수준에서의 암생물학 전반을 학습하고 조직 수준을 거쳐 환자에게까지 다양한 레벨에서의 종양 생물학을 강의 함으로써 융복합적인 의과학 학문을 소개한다. 강의 전반은 유전자, 단백질, 세포 수준을 강의하며, 강의 후반부에서는 암의 미세환경 및 암 치료법을 이해한다. 특히 항암치료와 방사선 치료를 심화된 수준에서 이해하며 종양의 전이, 암 줄기세포 등 새로운 트렌드 또한 접함으로 기초에서 임상까지 다양한 지식을 습득할 수 있다.

LIFE601 - 고급분자생물학Ⅰ (Advanced Molecular Biology Ⅰ)····· (3-0-3)

하등세포에서의 DNA 복제, 유전적 재조합, DNA Repair, 유전자 구조와 기능, Transpossable elements, 유전자 발현의 조절 등을 최신의 문헌과 연구 결과 등을 소개하며 깊이 있게 다룬다.

LIFE602 - 고급분자생물학Ⅱ (Advanced Molecular Biology Ⅱ)····· (3-0-3)

LIFE 601의 계속으로 고등 세포에서의 Chromatin의 구조와 그 복제, 유전자 발현의 조절 및 Somatic recombination, Oncogene 등을 다룬다.

LIFE603 - 고급유전학 (Advanced Genetics)····· (3-0-3)

유전학의 최근 연구 결과들에 대해 논문을 읽고 토의한다. 주제는 담당 교수의 지도로 선정하고 진행은 세미나 형식으로 한다.

LIFE604 - 바이러스 분자 유전학 (Viral Molecular Genetics)····· (3-0-3)

바이러스를 화학적, 물리적, 유전적 특성을 갖는 입자로서 고려하여 그 구조, 복제, 변이 및 숙주세포와의 관계 등을 주로 다룬다.

LIFE605 - 식물신호전달 (Plant Signal Transduction)····· (3-0-3)

식물이 빛, 온도, 수분, 공해물질 등 체외 조건과 호르몬, 발달과정 등 체내조건의 변화를 인지하고 반응하는 기작들에 관하여 알아본다.

LIFE606 - 고급 식물세포학 (Advanced Plant Cell Biology)····· (3-0-3)

추천선수과목 : LIFE 506 식물생리학

식물세포에 특이한 구조와 기능에 관하여 심도있는 수준에서 공부하고, 최근 연구의 내용, 발전양상, 등을 알아본다.

LIFE607 - 식물유전체학 (Plant Functional Genomics)····· (3-0-3)

선수과목 : LIFE 510 식물분자생물학

식물 유전체를 연구하는 방법을 수업한다. 최근 발표된 문헌을 중심으로 유전자 분리, 돌연변이 유기, 유전체 mapping, proteomics, bioinformatics 등 최근 급속히 발달하는 연구 영역을 다룬다.

LIFE608 - 식물발생학 (Plant Developmental Biology)····· (3-0-3)

선수과목 : LIFE 510 식물분자생물학

식물의 발달과정을 최근 발표된 문헌을 중심으로 수업한다. 종자의 발아, 잎 및 뿌리 발달, 영양생식에서 생식생장으로의 전환, 꽃 기관 발달, 종자발달 등 식물 전반의 발달과정을 심도 있게 다룬다.

LIFE609 - 단백질공학 (Protein Engineering)····· (3-0-3)

단백질의 구조와 기능을 이해하고 응용하기 위하여 유전자 조작법에 기초한 단백질 변형에 관련된 원리와 실

제응용을 다룬다. 유전자 정보를 이용한 단백질의 구조 및 기능 예측으로부터 여러 종류의 세포를 이용한 유전자의 발현, directed mutagenensis, mutation 효과의 분석, 단백질 접힘 및 안정성, 단백질 및 drug의 고안, 단백질공학을 이용한 산업적 응용에까지 포괄적인 기초이론과 응용원리에 중점을 둔다.

LIFE610 - 고급 효소학 (Advanced Enzymology) ····· **(3-0-3)**

효소의 구조와 작용 메카니즘의 원리를 이해하고 실제 산업적으로 응용하기 위하여 효소의 구조적 특성, 활성부위 분석, 효소동력학, 효소반응 중간체 및 생성물 분석, 효소특이 반응분석, 효소의 안정성 및 구조적 접힘에 관한 내용을 포함하며 전통적인 효소학을 기본으로 최근에 개발되고 있는 유전자 조작법, 기기 분석방법에 중점을 둔다.

LIFE611 - 생체고분자 구조학 (Biomacromolecular Structures) ····· **(3-0-3)**

생명현상의 대부분을 담당하는 단백질들의 기능을 고도의 수준에서 이해하도록 단백질의 기능의 구조적 이해, 단백질-DNA, 단백질-당, 단백질-steroid, 단백질-단백질 상호작용의 구조적 이해, 효소단백질의 반응기작의 구조적 이해, functional genomics를 위한 수단으로서의 단백질 구조를 중점적으로 다룬다.

LIFE612 - 효소기작학 (Enzyme Mechanisms) ····· **(3-0-3)**

효소와 기질의 반응, 효소 반응 기작의 원자 수준에서의 이해가 강의의 주된 목적으로 화학적 방법, 효소 단백질 삼차구조를 이용한 효소 기전 연구 방법 화학 반응 중 전자의 이동 경로, 조효소 역할 및 화학 등을 주로 다룬다.

LIFE613 - 분자발생학 (Molecular Embryology) ····· **(3-0-3)**

고등동물체의 배발생과정에 관련된 분자 및 유전학적 기작들에 대해 강의 및 최신 연구 논문의 토론을 통해 공부한다. 특히 분화(differentiation), 유도(induction), 형태형성(pattern formation) 등에 관련된 주제들을 중점적으로 다룬다.

LIFE614 - 신경내분비학 (Neuroendocirinolgy) ····· **(3-0-3)**

뇌신경계 기능과 신경전달물질의 분비, 작용 기작에 대해 생화학 및 세포생물학적 관점에서 공부하고, 그리고 관련 분자들의 역할 및 활용 등을 학습한다. 또한 이들 분야의 최근 연구동향 및 연구방향에 대해 토의한다.

LIFE615 - 세포막 생리학 (Cell Membrane Physiology) ····· **(3-0-3)**

세포막의 독특한 성질뿐만 아니라 세포막에 존재하는 수용체, 이온통로, 운반체 등의 구조와 기능 및 조절 기작에 대한 이해와 아울러 최근 연구 성과에 대한 강의가 이루어진다. 세포막 구성인자들에 대한 생리적, 생물리적 연구 접근방법과 최근에 도입되는 생화학적, 분자생물학적 기술의 접목을 통한 연구를 구체적으로 토의함으로써 실제 연구에 도움이 되도록 한다.

LIFE616 - 바이오커뮤니케이션 (Biocommunications) ····· **(3-0-3)**

다세포 생명체의 세포-분자간 상호작용의 분자적 원리와 다양성을 공부한다. 특히, 세포기능조절과 신호전달에 핵심 분자적 메카니즘인 분자간 인식 (recognition)의 기반이 되는 수용체-리간드, 신호 단백질의 기능적 module과 motif, 특이적인 상호작용의 분자적 모습을 강의와 주제발표를 통하여 이해하며, 이들로 구성되는 생체시스템에서의 커뮤니케이션에 대한 수학적, 생물정보학적 이해를 위하여 전문가들을 초청한 tutorial lecture를 진행한다.

LIFE617 - 조직생화학 (Tissue Biochemistry) ····· **(3-0-3)**

생체구성분자들을 조직과 기관의 기능적 관점에서 다룬다. 특히, 신경, 순환, 소화, 배설, 생식 등의 인체 각 기관들의 조절과 이에 대한 질병의 분자적 기작을 최근의 연구 결과들을 기초로 이해한다. 강의의 일부는 임상의사

및 의약품 개발 연구자들을 초빙하여 현실적으로 이루어지고 있는 질병의 치료와 약물의 개발에 대한 현황 및 전망에 대해 배운다.

LIFE618 - 프로테오믹스와 분자네트워크 (Proteomics & molecular networks)····· (3-0-3)

유전체(genome)의 기능적 대상인 프로테옴(proteome)에 대한 최근의 연구 결과들을 구체적으로 다룬다. Proteasome, spliceosome, focal adehesion complex, postsynaptic density complex 등의 단백질 다중복합체(multicomplex)로 이루어진 protein machine들의 구성과 성질을 자세히 다루며, 단백질 분자들의 상호작용에 의한 분자네트워크의 분석과 규명을 위한 첨단 기술의 소개와 활용을 포함한다.

LIFE619 - 생물정보학 (Bioinformatics)····· (3-0-3)

DNA, 단백질 정보의 검색 및 분석, 생물학 문헌 정보의 검색 및 분석 과정의 이해와 생물 정보학의 최근 연구 동향 및 전망을 다룬다.

LIFE620 - 고급생물통계학 (Advanced Biostatistics)····· (3-0-3)

생물 자료의 분석, 이해에 필요한 고급 통계 처리 방법론 및 그 해석을 다룬다.

LIFE621 - 단백질 생화학 (Protein Biochemistry)····· (3-0-3)

단백질의 분자구조 및 기능특성을 이해하기 위하여 단백질의 특성을 분석하기 위한 기법의 원리 및 적용방법을 포괄적으로 다루며 단백질 생합성, 유전자 번역후 변형, 단백질 상호작용, 단백질 인지 메카니즘, 단백질 분해과정, 막단백질의 특성, 친화표기법, 단백질 작용의 조절 메카니즘 등을 중점적으로 생화학 측면에서 조명한다.

LIFE622A-Z - 현대 생물학 동향 A-Z (Advanced Topics in Life Sciences)····· (3-0-3)

급속하게 발전하는 현대 생물학의 동향에 맞추어 필요에 따라 각 세부 분야별로 최근 동향에 대한 강의 및 분야의 전망을 다룬다.

LIFE623 - 이온통로 (Ionic Channels)····· (3-0-3)

Excitable Cells 특히 신경세포에서 세포막에 존재하는 Ionic Channels의 Physical 그리고 Molecular Properties의 이해 등을 다룬다.

LIFE624 - 고급생명공학 (Advanced Bioengineering)····· (3-0-3)

현재 산업적으로 각광을 받고 있는 바이오텍 산업들을 소개하고 미래의 바이오텍의 전망과 연구 방향을 소개한다. 바이오텍 산업에 필수적인 기술과 새로 등장하는 기술을 소개한다.

LIFE639 - 의약화학 (Medicinal Chemistry)····· (3-0-3)

기본 약리화학의 화학적인 고찰, 의약품의 구조와 생활성 간의 관계, 합리적인 신약 설계 및 합성을 다룬다.

LIFE642 - 생유기화학 (Natural Products and Bioorganic Chemistry)····· (3-0-3)

천연화합물의 구조분석 및 생합성 이론, 천연화합물의 구조 결정, 추출방법 및 실제적 응용, 효소 반응의 기구론, 모델 반응의 디자인 등을 다룬다.

LIFE643 - 효소화학 (Enzyme Chemistry)····· (3-0-3)

효소의 성질, 작용기구 및 화학 내지 생화학적 이용성을 다룬다.

LIFE644 - 화합물 구조결정 (Spectroscopic Determination of Molecular Structure)····· (3-0-3)

최신기기를 이용한 복잡한 화합물의 분자구조 결정 방법의 이론을 배우고 이를 실제 문제해결 방법에 적용시켜 익힌다.

LIFE646 - 생무기화학 (Bioinorganic Chemistry)····· (3-0-3)

생체내에서 금속이온이 중요한 역할을 하는 대사과정(산소운반, 효소반응, 전자전달반응 등)들을 살펴보고 각 과정에서 금속이온의 역할과 작용메카니즘 등을 공부한다. 금속이온의 흡수, 저장 및 전달현상, 금속착물과 핵산과의 상호작용 등도 다룬다.

LIFE654 - 고분자물리화학 (Macromolecular Physical Chemistry)····· (3-0-3)

고체, 용융물 및 혼합물 상태의 고분자 물질과 그들의 용액 중에서 나타내는 물리화학적 성질과 분자적 미세구조와의 관계를 다룬다.

LIFE655 - 고분자화학특강 (Special Topics in Macromolecular Chemistry)····· (3-0-3)

고분자 분야의 최근 연구동향과 새롭고 흥미로운 주제들을 집중적으로 다룬다.

LIFE656 - 생화학특강 (Special Topics in Biochemistry)····· (3-0-3)

생화학의 한 분야를 선정하여 최근 발전상을 살펴본다.

LIFE663 - 생물화학공학특론 (Advanced Biochemical Engineering)····· (3-0-3)

미생물을 이용한 여러가지 화학공정들을 대상으로 하며 장치 및 공정의 해석, 제어, 설계 등을 다룬다. 미생물학의 초보적인 지식과 전달현상론 및 반응기의 해석 등도 강의한다.

LIFE668 - 고분자특론 (Advanced Polymer Engineering)····· (3-0-3)

고분자의 합성, 프로세싱, 구조 및 물성연구, 고분자재료 등 고분자과학에 관한 전반적인 개관을 하며, 이와 관련된 소수의 특별한 주제를 선정하여 심도있게 강의한다. 고분자를 전공하지 않은 학생에게도 이 분야의 배경, 현재의 연구 및 기술동향 등에 대한 전반적인 소개가 될 수 있도록 구성된 과목이다.

LIFE690 - 세미나 I (Graduate Seminar I)····· (1-0-1)

석사과정을 위한 세미나로 연구 결과의 발표를 포함한다.

UNIV699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)····· (가변학점)

각 지도교수의 지도하에 석사논문 연구를 수행한다.

LIFE701 - 식물 분자 유전학 방법론 (Methods in Plant Molecular Genetics)····· (1-4-3)

식물 분자 유전학의 실험적 방법들에 대해 강의와 토의를 하고, 직접 실험하여 익힌다.

LIFE702A-D - 분자 생물학 방법론 A-D (Methods and Logic in Molecular Biology)····· (3-0-3)

유전자의 동정법, 유전 물질들의 구조, 안정된 계승 및 발현 등을 다루어 관련 연구에 이용할 수 있도록 한다.

LIFE703 - 유전자 발현 조절 (Regulation of Gene Expression)····· (3-0-3)

DNA의 복제, 염색체의 안정성, 유전자의 적용성등과 복제 및 복제 후 그리고 전사 및 전사 후의 조절들을 주로 다룬다.

LIFE704 - 효소학 방법론 (Practical Methods in Enzymology)····· (0-6-3)

효소의 분리, 정제 및 동정을 위한 실험 과목으로서 고속 액체 및 친화성 Chromato- graphy의 이용, 항체와

분자 생물학적인 기법의 효소 연구에의 이용 등을 주로 하여 주어진 과제를 계획하고 수행한다.

LIFE705 - 근육생리학 (Muscle Physiology)····· (3-0-3)

근육의 근본적인 성질들이 다루어지며, 특히 해부학적인 기능과 수축, 이완에 필요한 자극과 이온들의 이동, 세포막 전위의 변화, 근육의 기계적인 성질들이 토의될 것이다.

LIFE706 - 수용체 생화학 (Receptor Biochemistry)····· (3-0-3)

수용체 연구에서 현재 진행되고 있는 것들을 살피고, 수용체의 분리, 검증, 수용체 DNA의 분리 및 검증, 그리고 구조와 기능의 관계에 대해 토의한다.

LIFE707 - 발생유전학 (Developmental Genetics)····· (3-0-3)

몇가지 동물의 경우에서 개체 발생에 관여하여 유전학적인 조절기전을 최근에 보고된 연구 논문을 토론하고 발표함으로써 깊이있게 공부하도록 한다.

LIFE708 - 분자 내분비학 (Molecular Endocrinology)····· (2-2-3)

호르몬의 분비와 그 작용기전에 대한 최신 연구 동향을 소개하고 구체적인 실험적 근거를 거론단계에 있는 설들의 강의 및 토론을 통해서 이해 또는 검토한다. 우선 호르몬의 분비 과정, 표적 기관에서의 작용 및 그 기전, 호르몬들의 분비 및 혈중 농도의 조절기전에 관해 분자 수준에서 중점적으로 학습한다.

LIFE709 - 세포막과 지질 생화학 (Cell Membrane and Lipid Biochemistry)····· (3-0-3)

세포막 구성 지질 및 지질 대사물들의 화학적 성질과 생물학적 기능에 대하여 주로 다룬다. 특히, 지질 매개체 (lipid mediator) 기능, 막이동 (membrane traffic), endocytosis 및 exocytosis등의 분자적 이해와 cholesterol, 중성 지방 등의 대사 및 이상에 의한 질병의 원리들을 중점적으로 다루어 분자단계의 지질의 작용에 대한 종합적인 이해를 추구한다.

LIFE710 - 식물생리학 방법론 (Laboratory Techniques in Plant Physiology)····· (0-6-3)

식물의 생장과 발달, 이온수송, 수분대사를 연구하는 데 사용되는 기법들을 배우고, 이들을 응용하여 학생들 스스로 가진 간단한 식물 생리학적 문제를 풀어본다.

LIFE711 - 식물생화학 방법론 (Techniques in Plant Biochemistry)····· (1-4-3)

질소대사와 호흡중 식물에 고유한 부분, 식물 호르몬, 광합성, Photomorm phogenesis 등 분야의 기초적 실험법과 새로이 개발된 기술, 그 결과 등을 다룬다.

LIFE712 - 환경식물학 (Plant-Environment Interaction)····· (3-0-3)

식물이 여러 가지 환경(빛, 온도, 습도, 중력)을 인식하고 반응하는 과정의 생리, 생화학, 분자 생물학적 조작에 대한 최근의 지식을 주로 논문을 통해 심도있게 다룬다.

LIFE713 - 식물 병리학 (Advanced Plant Pathology)····· (3-0-3)

식물의 바이러스, 박테리아, fungus 등 병원균의 동정, 병리, 식물과의 상호작용, 감염된 식물의 생리, 생화학 등을 포괄적으로 다루며 최근의 분자 생물학적 연구도 소개한다.

LIFE714 - 세포생물학방법론 (Methods in Cell Biology)····· (3-0-3)

고등세포의 구조와 기능을 이해하는데 필수적인 세포생물학적 실험기법들에 대해 강의, 발표 및 토론을 통해 공부한다.

LIFE715 - 단백질결정학 (Protein Crystallography)····· (3-0-3)

단백질 X-선 결정학의 이론과 응용을 다룬다. 주 내용은 crystal symmetry, diffraction theory, multiple isomorphous replacement, molecular replacement 등이다.

LIFE716 - 면역학방법론 (Methods in Immunology) ····· **(3-0-3)**

면역체계의 진화, 감염면역 백신의 새로운 개념과 전략, 면역관용 및 자가 면역질환 등을 다룬다.

LIFE717 - 바이러스학방법론 (Methods in Virology) ····· **(3-0-3)**

바이러스 및 바이러스에 의한 질병에 관한 연구를 하기 위하여 필요한 기술과 방법들을 논문을 중심으로 강의 및 토론한다.

LIFE718 - 분자 면역학 기법 (Techniques in Molecular immunology) ····· **(1-4-3)**

분자 단계에서의 생명체 연구에 쓰이는 면역학적인 기법들을 강의와 실험으로 습득한다.

LIFE719 - 분자 생물리학 (Molecular Biophysics) ····· **(3-0-3)**

물리 생화학 및 생물학의 제반 과제들을 분자 단계에서 물리 화학적인 면에 중점을 두어 다룬다. 내용으로는 생체 고분자의 구조와 분자간의 관계, 단백질과 핵산을 동정(Charcterization)하는데 쓰이는 물리적인 방법들이다.

LIFE720 - 암생성학 (Chemical Carcirogenesis and Teratogenesis) ····· **(3-0-3)**

화학 물질들에 의한 암 및 기형아 생성 등의 기전을 종합적으로 다룬다. 생화학, 세포 생물학 및 분자생물학 등의 분야에서 최근의 연구결과들을 습득한다.

LIFE721 - 세포생리학 방법론 (Methods in Cell Physiology) ····· **(0-6-3)**

이온과 결합하여 형광을 내는 물질을 사용하거나, 세포막전위나 전류를 고정시켜 이온들의 이동현상을 측정하고, 세포막 일부를 떼어내어 이온의 이동을 측정하는 patch clamp 등을 습득하며, 여러 약물에 의한 호르몬이나 신경전달물질의 분비를 측정한다.

LIFE722 - 고등동물 유전학 (Mammalian Genetics) ····· **(3-0-3)**

Mouse와 인간의 유전적인 질환들을 주요 대상으로 하여 그의 연구 방법론과 유전학적 및 분자 생물학적인 발병기전들을 과거 및 최근의 문헌을 연구분석 함으로써 깊이 있게 이해하게 한다.

LIFE723 - 대사조절론 (Metabolic Regulation) ····· **(2-2-3)**

대사 조절에 중요한 allosteric 조절, 가역적 인산화 및 분해 조절 등의 효소에 대한 분자 단계의 조절현상을 배운다. 최근의 연구 기법에 대한 소개 및 실험도 포함된다.

LIFE737 - 생리분자화학 (Biological Molecular Chemistry) ····· **(3-0-3)**

생리활성을 가지는 화합물들의 설계, 합성 및 이들의 작용양상을 규명한다. 특히, 특정 효소에 선택적으로 작용하여 촉매 기능을 억제하는 물질개발에 초점을 맞춘다.

LIFE738 - 응용생유기화학 (Applied Bioorganic Chemistry) ····· **(3-0-3)**

생유기화학 및 응용 분야의 최근의 결과들을 조명한다. 특히 (1) 탄수화물, 아미노산 그리고 지질의 합성; (2) 분자인지; (3) 구조를 바탕으로 한 분자설계; (4) 의약화학측면에서의 응용 등을 다룬다.

LIFE740 - 효소를 이용한 유기합성 (Enzymes in Organic Synthesis) ····· **(3-0-3)**

효소를 이용한 유기합성 방법론을 효소의 선택성 및 반응메카니즘을 기초로 하여 심도있게 배우며, 실제 유기반응 및 합성에 응용한 다양한 예들을 고전적인 합성방법론과 비교하여 배운다.

LIFE741 - 분자인지화학 (Molecular Recognition Chemistry)····· (3-0-3)

분자 수준에서 생명 현상의 본질을 이해하기 위해 필수적인 분자인지 현상에 대해 깊이 있게 다룬다. 분자인지의 핵심 사항인 분자간의 상호작용에 대해 고찰한다.

LIFE743 - 효소모형 금속화학 (Model Studies in Metalloenzymes)····· (3-0-3)

금속을 함유하고 있는 효소의 활성화 자리의 구조, 반응성 등을 흉내내는 간단한 무기화합물에 대한 최근 연구결과를 소개하고, 토의한다.

LIFE747 - 생분석화학 (Bioanalytical Chemistry)····· (3-0-3)

생체 시료 중에 극미량 존재하는 생리활성화합물을 분석하는 데 이용되고 있는 방법들을 공부한 다음 새로운 분석방법을 고안하고 검토한다.

LIFE767 - 생물분리공정 특강 (Bioseparation Processes)····· (3-0-3)

생물공학적으로 생산되는 biomacromolecules의 공업적 분리방법을 강의한다. 희박수용액의 열역학적 분석, 박막여과법, 크로마토그라피, 원심분리 및 전기영동법 등의 기본원리와 실제 응용 예를 다룬다.

LIFE769 - 생물공정공학 (Biochemical Process Engineering)····· (3-0-3)

생물공정의 기본 특성에 대하여 고찰하며 생물공정의 분석, 합성, 평가 및 최적화에 필요한 체계적 접근방법을 강의한다.

LIFE782 - 고분자물성 I (Physical Properties of Polymers I)····· (3-0-3)

고분자의 화학적 물리적 구조와 물성과의 상관관계를 다룬다. 고분자의 고체상태에서 상전이, 고무탄성, 점탄성 이론을 다루며 변형 및 파괴 등의 기계적 성질을 고찰한다. 아울러 고분자의 결정구조, 결정화 현상 및 morphology 등도 다루게 된다.

LIFE790 - 분자생물공학특론 (Advanced Molecular Biotechnology)····· (3-0-3)

생물공학에서 가장 중심적인 방법론인 재조합 DNA 기술을 바탕으로 하는 분자생물공학 분야를 이해하기 위한 분자생물학, 생화학, 미생물학 등의 기본 지식 및 원리 그리고 기법 등을 소개하고 대장균, 효모, 곤충, 식물, 동물 등의 재조합 단백질 발현 시스템 및 화학, 의약, 의학, 환경, 농업등의 분야에서의 분자생물공학의 실제 응용 예들을 깊이 있게 다룬다.

LIFE801A-Z - 화학공학특강 (Special Topics in Chemical Engineering)····· (3-0-3)

화학공학의 최신 연구동향과 관련된 몇개의 주제를 선정하여 깊이 있게 다룬다.

LIFE802A-Z - 대학원 세미나 (Graduate Seminar)····· (1-0-1)

LIFE803A-Z - 대학원 연구 (Graduate Research)····· (0-6-3)

LIFE805 - 초청세미나 (Colloquium)····· (1-0-1)

국내외 저명과학자를 초빙하여 최근의 연구결과 및 연구 동향을 경청하고 토의한다.

LIFE806A-Z/IBIO - 시스템생명공학특강 (Special Topics in Systems Biology)····· (3-0-3)

시스템생명공학의 최신 연구동향과 관련된 몇 개의 주제를 선정하여 깊이있게 다룬다.

LIFE890 - 세미나 II (Graduate Seminar II)····· (1-0-1)

박사 과정을 위한 세미나로 연구 결과의 발표를 포함한다.

UNIV899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)…… (가변학점)

[대학원 공통 교과목]

GEDU501 - 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)…… (3-0-2)

The goal of this course is to enhance the understanding of the organization, sentence structures and unique features of science and technology journal papers, and to use them for actual journal paper writing. To this end, published papers are analyzed and their characteristics are identified. Active discussion is encouraged to promote the participation of students.

ICEC501 - 연구윤리 (Research Ethics)…… (1-0-1)

- 온라인 강좌
- 포스텍 대학원생의 책임있는 연구수행을 위한 연구윤리
- 책임있는 연구수행을 위한 연구진실성, 사회적 책임, 연구데이터, 출판윤리, 생명윤리, 연구공동체의 개념을 설명할 수 있다.

GEDU502 - 프레젠테이션 스킬 (Research Paper Presentation Skill)……(3-0-2)

The course will focus on professional presentations for international conferences. Participants will learn the preparation process, word choice selection, presentation analysis, delivery skills, and anxiety management for a skillful address to an audience of their peers. The instruction process will offer individual practicums for the delivery of presentations at international conferences.

CHEM500 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)…… (3-0-3)

화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

AMSE513 - 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)…… (3-0-3)

본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다.

MECH505 - 응용 수치해석 (Applied Numerical Methods)…… (3-0-3)

다양한 이공학 문제를 전산수치해석 하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 이공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH526 - 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용 (Theory and Applications of Electromechanical Energy Conversion)…… (3-1-3)

선수과목 : 일반물리Ⅱ, 고체역학, 동역학, 열역학, 유체역학, 기계진동학, 시스템제어

센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적 특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센

서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교 분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH531 - 음향학 개론 (Acoustics) (3-0-3)

선수과목 : 고체역학, 유체역학, 열역학, 기계진동학

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

CHEB621 - 열역학 특론 (Advanced Thermodynamics)…… (3-0-3)

에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

CITE611 - 인문기술융합론 (A Study on Interplays of Humanities and Technology)…… (3-0-3)

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문,예술 분야 융합 교육의 본격적인 대학원 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문.예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야 한다.

CITE612 - 융합적 상상력과 공학력 디자인 (Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering)…… (3-0-3)

본 과목에서는 인문학적 지식과 성찰에 기반하여 구체적인 현실 문제에 다학제적인 지식을 디자인하여 해결책을 제안하고 실천하는 프로젝트를 수행하며, 이 수업을 통해 학생들은 편협한 공학인의 세계관에서 벗어나 인간과 세계를 입체적으로 이해하고 직관적인 통찰을 실천하는 철학적 훈련을 하게 된다.

전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들은 자신의 연구의 의미와 가치에 대해 성실하게 고민하지만, 다른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업의 기회가 적으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해 이 수업은 공학적 지식에 기반하여 인문기술융합 콘텐츠와 프로젝트를 기획하고 구현한다. 다학제간 지식융합을 활용하여 인간중심디자인 디자인, UX_UI Service, Eco_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하는 것을 목표로 한다.

EVSE510 - 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)…… (3-0-3)

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

AIGS537 - 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science)…… (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

신소재공학과

1. 교육목표

- 각 소재의 구조와 특성에 대한 기본 이론과 원리 교육
- 소재 기술 측면에서 에너지기술, 정보기술, 생체융합기술, 구조재료기술, 소재분석/시뮬레이션기술에 대한 심층 지식 및 응용력 교육

2. 교과과정 개요

졸업에 필요한 과정별 교과학점 및 연구학점은 학칙에 규정된 바와 같다.

가. 석사과정

1) 석사과정을 수료하기 위해서는 최소 28학점(최소 교과학점 18학점, 연구학점 10학점)을 취득하여야 한다.
2) 연구학점은 UNIV699 석사논문연구를 택하여 이수한다.
3) 교과학점은 전공선택으로 분류하며 해당 교과목은 다음과 같다.
   - AMSE 500, 600, 700단위 교과목
   - 타 학과 대학원 교과목
   - 신소재 및 타과 학부 300, 400단위 교과목 2과목
   - 타학과 대학원 교과목 중 S/U로 취득한 과목+ 300, 400단위 교과목 학점 합계가 6학점 이내이어야 함.
   - 인문사회과학선택(HSSE) 300, 400단위 과목 수강은 가능하나 졸업학점은 불인정함.

나. 박사과정

1) 박사과정을 수료하기 위해서는 최소 32학점(최소 교과학점 15학점, 연구학점 17학점)을 취득하여야 한다.(석사과정 이수학점은 제외)
2) 연구학점은 UNIV899(박사논문연구), AMSE701(신소재공학 세미나)를 택하여 이수하며 신소재공학 세미나는 3개 학기를 이수하여야 한다,
3) 교과학점은 전공선택으로 분류하며 해당 교과목은 다음과 같다.
   - AMSE 500, 600, 700단위 교과목
   - 타 학과 대학원 교과목
   - 신소재 및 타과 학부 300, 400단위 교과목 2과목
   - 타 학과 대학원 교과목 중 S/U로 취득한 과목 + 300, 400단위 교과목 학점 합계가 6학점 이내이어야 함.
   - 인문사회과학선택(HSSE) 300, 400단위 과목 수강은 가능하나 졸업학점은 불인정함.
4) 폭넓은 학문체계의 시야를 갖추고 박사학위논문연구의 우수성을 고취하기 위하여 전공외의 타분야 및 타과 교과목을 최소 6학점 이상 이수할 것을 적극 추천한다.
5) 학교에서 정한 소정의 기간에 박사자격시험(Q.E)과 논문연구계획서(proposal) 심사에 합격하여야 한다.

다. 석·박사통합과정

1) 통합과정을 수료하기 위해서는 최소 60학점(최소 교과학점 30학점, 연구학점 30학점)을 취득하여야 한다.
2) 연구학점은 UNIV899(박사논문연구), AMSE701(신소재공학 세미나)를 택하여 이수하며 신소재공학 세미나는 3개 학기를 이수하여야 한다,

3) 교과학점은 전공선택으로 분류하며 해당 교과목은 다음과 같다.
   - AMSE 500, 600, 700단위 교과목
   - 타 학과 대학원 교과목
   - 신소재 및 타과 학부 300, 400단위 교과목 2과목
   - 타 학과 대학원 교과목 중 S/U로 취득한 과목 + 300, 400단위 교과목 학점 합계가 6학점 이내이어야 함.
   - 인문사회과학선택(HSSE) 300, 400단위 과목 수강은 가능하나 졸업학점은 불인정함.
4) 폭넓은 학문체계의 시야를 갖추고 박사학위논문연구의 우수성을 고취하기 위하여 전공외의 타분야 및 타과 교과목을 최소 6학점 이상 이수할 것을 적극 추천한다.
5) 학교에서 정한 소정의 기간에 박사자격시험(Q.E)과 논문연구계획서(proposal) 심사에 합격하여야 한다.
6) 석사과정에 재학 중인 학생이 통합과정으로의 편입을 원할 경우 학칙에서 정하는 자격과 소정의 절차를 거쳐 합격하여야 한다.
7) 통합과정 재학 중 통합과정을 포기하고자 할 경우 석사학위 수여 요건을 충족시키면 석사학위를 수여할 수 있다.

라. 대학원 공통 교과목 이수 사항

신소재공학과 대학원생의 학번별 졸업요건 적용사항은 다음과 같다.

1) GEDU501(대학원 영어논문작성법)

- 2021학년도 이전 입학생: 수강을 권장하며, 졸업학점으로 인정함
- 2022학년도 이후 입학생: 의무수강 과목이며, 졸업학점으로 인정함
- 다만, 외국인 대학원생 중 영어 능력이 충분하다고 판단될 경우에 한하여 지도교수의 면담과 승인을 받아 의무수강을 면제함 (적용시기: 2026년 2월 졸업생부터)
- 석사-박사 연계진학자의 경우 석사과정의 이수 사항을 인정하여, 박사과정의 의무수강을 면제함
- 이 과목의 S/U 취득학점은 "타 학과 대학원 교과목 중 S/U로 취득한 과목과 300, 400단위 교과목 학점 합계가 6학점 이내이어야 함" 기준에 포함되지 않음

2) ICEC501(연구윤리)

- 2022학년도 이전 입학생: 수강을 권장하며, 졸업학점으로는 불인정함
- 2023학년도 이후 입학생: 의무수강 과목이며, 졸업학점으로는 불인정함
- 석사-박사 연계진학자의 경우 석사과정의 이수 사항을 인정하여, 박사과정의 의무수강을 면제함

마. 졸업학점

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	18학점	10학점	28 학점
박사과정	15학점	17학점	32 학점
통합과정	30학점	30학점	60 학점

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	비고
전공선택 (공통)	AMSE501	고급 소재 열역학	3-0-3	
	AMSE502	상변태론	3-0-3	
	AMSE506	비정질세라믹스	3-0-3	
	AMSE508	재료공학/과학의 연구방법	3-0-3	
	AMSE509	원자단위 전산모사	3-0-3	
	AMSE511	전자구조계산학 개론	3-1-3	
	AMSE512	원자구조해석	3-1-3	
	AMSE513	에너지 전기화학	3-0-3	
	AMSE601	전위 및 강화기구론	3-0-3	
	AMSE604	고상반응과 소결이론	3-0-3	
	AMSE605	고체물리	3-0-3	
	AMSE606	재료통계역학	3-0-3	
	AMSE608	전자현미경론	3-0-3	
	AMSE609	고급전자현미경론	3-0-3	
	AMSE611	투과전자현미경 실험	1-4-3	
	AMSE612	X-선 회절 및 영상	3-0-3	
	AMSE613	응용양자역학	3-0-3	
	AMSE721	신소재공학 특론	가변학점	
전공선택 (금속)	AMSE624	구조재료의 가공	3-0-3	
	AMSE626	파괴현상과 기구	3-0-3	
	AMSE731	금속공학특론	3-0-3	
전공선택 (세라믹·반도체)	AMSE522	무기 광전소재와 응용	3-0-3	
	AMSE649	포토닉스유리	3-0-3	
	AMSE656	산화물 박막 신소재 및 소자	3-0-3	
	AMSE681	반도체물성	3-0-3	
	AMSE686	저차원소재의 전기적특성	3-0-3	
	AMSE741	세라믹재료특론	3-0-3	
	AMSE742	전자재료특론	3-0-3	
전공선택 (고분자)	AMSE505	고분자 공학	3-0-3	
	AMSE561	핵산생체재료와 나노바이오테크놀로지	3-0-3	
	AMSE562	고분자젤	3-0-3	
	AMSE563	프린팅 기술의 원리와 응용	3-0-3	
	AMSE669	나노생체재료	3-0-3	
연구과목	UNIV699	석사논문연구	가변학점	
	UNIV899	박사논문연구	가변학점	
	AMSE701	신소재공학세미나	1-0-1	
공통과목 (자유선택)	GEDU501	대학원 영어논문작성법	3-0-2	의무수강 적용 (2022학번~)
	ICEC501	연구윤리	1-0-1	의무수강 적용 (2023학번~)
	GEDU502	프레젠테이션 스킬	3-0-2	졸업학점 불인정
공통과목 (전공선택)	CHEM500	현대화학의동향	3-0-3	
	AMSE513	에너지 전기화학	3-0-3	
	MECH505	응용 수치해석	3-0-3	
	MECH526	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용	3-1-3	
	MECH531	음향학개론	3-0-3	
	CHEB621	열역학 특론	3-0-3	
	CITE611	인문기술융합론	3-0-3	
	CITE612	융합적 상상력과 공학력 디자인	3-0-3	
	EVSE510	환경공학개론	3-0-3	
	AIGS537	인공지능과 데이터과학	3-0-3	

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명	비고
대학	공통		전공선택	대학원 영어논문작성법	-의무수강 과목 지정 (2022년 입학생부터)
			전공선택	현대화학의동향	
			전공선택	에너지 전기화학	
			전공선택	응용 수치해석	
			전공선택	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용	
			전공선택	음향학개론	
			전공선택	열역학 특론	
			전공선택	인문기술융합론	
			전공선택	융합적 상상력과 공학력 디자인	
			전공선택	환경공학개론	
			전공선택	인공지능과 데이터과학	
			자유선택	연구윤리	-의무수강 과목 지정 (2023년 입학생부터) -졸업학점 불인정
			자유선택	프레젠테이션 스킬	졸업학점 불인정
학과	핵심 선택 (분야별)	기초재료과학/ 소재분석· 시뮬레이션	전공선택	고급소재열역학	
			전공선택	상변태론	
			전공선택	재료공학/과학의 연구방법	
			전공선택	원자단위 전산모사	
			전공선택	전자구조계산학 개론	
			전공선택	원자구조해석	
			전공선택	전위 및 강화기구론	
			전공선택	고상반응과 소결이론	
			전공선택	고체물리	
			전공선택	재료통계역학	
			전공선택	전자현미경론	
			전공선택	고급전자현미경론	
			전공선택	투과전자현미경 실험	
			전공선택	X-선 회절 및 영상	
			전공선택	응용양자역학	
			전공선택	신소재공학특론	
		금속소재/ 구조재료기술	전공선택	구조재료의 가공	
			전공선택	파괴현상과 기구	
			전공선택	금속공학특론	
		세라믹소재/ 에너지기술	전공선택	비정질세라믹스	
			전공선택	에너지 전기화학	
			전공선택	포토닉스유리	
			전공선택	산화물 박막 신소재 및 소자	
			전공선택	세라믹재료특론	
		반도체·양자소재/ 정보기술	전공선택	무기 광전소재와 응용	
			전공선택	반도체 물성	
			전공선택	저차원소재의 전기적 특성	
			전공선택	전자재료특론	
		유기고분자 소재/ 생체융합기술	전공선택	고분자 공학	
			전공선택	핵산생체재료와 나노바이오테크놀로지	
			전공선택	고분자젤	
			전공선택	프린팅 기술의 원리와 응용	
			전공선택	나노생체재료	
	공통		연구과목	신소재공학세미나	박사/통합: 3학점이상 수강
			연구과목	석사논문연구	석사과정
			연구과목	박사논문연구	박사/통합과정
	융합 선택		전공선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목	- 학부 300/400단위 취득학점과 타 학과 대학원 S/U 취득학점을 합해서 최대 6학점까지 인정 - 타 학과 대학원 Grade로 취득시 학점인정 제한없음

* 신소재공학세미나 이수학점: 박사/통합 3학점 이상

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분	교과목
기초재료과학/ 소재분석·시뮬레이션	대학 공통	대학원 영어논문작성법(필수), 연구윤리(필수), 프레젠테이션 스킬, 현대화학의동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환이론과응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	분야별 전공 선택	고급소재열역학, 상변태론, 재료공학/과학의 연구방법, 원자단위 전산모사, 전자구조계산학 개론, 원자구조해석, 전위 및 강화기구론, 고상반응과 소결이론, 고체물리, 재료통계역학, 전자현미경론, 고급전자현미경론, 투과전자현미경 실험, X-선 회절 및 영상, 응용양자역학, 신소재공학특론
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
금속 소재/ 구조재료 기술	대학 공통	대학원 영어논문작성법(필수), 연구윤리(필수), 프레젠테이션 스킬, 현대화학의동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환이론과응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	분야별 전공 선택	구조재료의 가공, 파괴현상과 기구, 금속공학특론
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
세라믹 소재/ 에너지 기술	대학 공통	대학원 영어논문작성법(필수), 연구윤리(필수), 프레젠테이션 스킬, 현대화학의동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환이론과응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	분야별 전공 선택	비정질세라믹스, 에너지 전기화학, 포토닉스유리, 산화물 박막 신소재 및 소자, 세라믹재료특론
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
반도체·양자 소재/ 정보 기술	대학 공통	대학원 영어논문작성법(필수), 연구윤리(필수), 프레젠테이션 스킬, 현대화학의동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환이론과응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	분야별 전공 선택	무기 광전소재와 응용, 반도체 물성, 저차원소재의 전기적 특성, 전자재료특론
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
유기고분자 소재/ 생체융합 기술	대학 공통	대학원 영어논문작성법(필수), 연구윤리(필수), 프레젠테이션 스킬, 현대화학의동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환이론과응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	분야별 전공 선택	고분자 공학, 핵산생체재료와 나노바이오테크놀로지, 고분자젤, 프린팅 기술의 원리와 응용, 나노생체재료
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
공통	연구과목	- 신소재공학세미나 (필수이수학점: 박사/통합 3학점 이상) - 석사논문연구 - 박사논문연구
	융합선택(전공선택)	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목 - 학부 300/400단위 취득학점과 타 학과 대학원 S/U 취득학점을 합해서 최대 6학점까지 인정 - 타 학과 대학원 Grade로 취득시 학점인정 제한없음 - 인문사회과학선택 300/400단위 수강은 가능, 졸업학점 불인정

6. 교과목 개요

AMSE501 - 고급 소재열역학 (Advanced Thermodynamics of Materials)····· (3-0-3)

열역학의 기초 원리들을 체계적으로 재정리한 후 이러한 원리들을 재료 연구에 관련되는 각 분야에 적용하고 해석한다. 본 강의를 통해 논의하고자 하는 주요 topics를 소개하면 열역학의 법칙들, 평형의 개념과 열역학적 안정도, 통계 열역학의 기초원리, 고체용액의 이론, 상평형의 해석, 계면현상, 비평형계의 열역학 등이다.

AMSE502 - 상변태론 (Phase Transformation)····· (3-0-3)

상변태 현상의 이해를 위한 열역학 기본 개념, 표면/계면 열역학 및 확산 속도론을 강의한다. 이를 기반으로 일반 속도론, 핵생성 및 성장 속도론, non-classical 핵생성 이론을 심도 있게 다루고, CVD 열역학, 비정상 입자 성장, 다원 확산, 계면 반응 등에 대한 최신 연구 결과를 소개한다.

AMSE505 - 고분자공학 (Polymer Engineering)····· (3-0-3)

공업적으로 상용되고 있는 고분자의 제조방법과 물리, 화학적 성질 및 활용성을 소개함으로써 공업용 고분자 재료에 관한 폭넓은 이해를 추구한다.

AMSE506 - 비정질세라믹스 (Noncrystalline Ceramics)····· (3-0-3)

비정질 무기재료의 대표적 물질인 유리의 생성 과정에 대한 이론, 유리의 구조와 이에 따른 특성의 변화에 대한 현상을 이해하고 이를 이용한 신기능성 유리의 개념을 제시한다. 특히 광통신에 응용되고 있는 다양한 유리재료의 기초 원리 및 향후 연구 방향의 설정에 필요한 기초 이론을 습득한다.

AMSE508 - 재료공학/과학의 연구방법 (Research Method in Materials Science and Engineering)·····(3-0-3)

연구에 수반되는 다양한 개념과 활동에 대하여 논의한다. 누구나, 처음 연구를 처음 시작할 때, 도무지 연구의 갈피를 잡지 못 하는 경우가 많다. 하지만, 어떤 문제를 연구하고, 어떻게 논문을 일고 정리하고, 어떻게 데이터를 효율적으로 획득하고, 어떻게 논문을 쓰고, 각자의 연구가 어떤 가치를 지니는지? 등에 대해 한번 정도 깊이 있게 생각해 본다면, 그 이후부터는 연구에 대한 혼란이 상당 부분 없어질 것이다. 본 교과에서는 연구 과정에 수반되는 다양한 개념과 활동을 논의 주제로 삼아, 연구의 길을 탐사할 것이다. 과정을 마치면, 수강생들이 한결 명확한 생각과 편한 마음으로 연구에 임할 수 있을 것이 기대된다.

AMSE509 - 원자단위 전산모사 (Atomistic Simulation)····· (3-0-3)

열소재 연구에서 Molecular Dynamics, Monte Carlo 등 원자단위 전산모사 기법을 활용할 수 있는 능력 배양을 목표로 한다. 원자단위 전산모사에 대한 기초 이론, 전산모사 기법 등을 배우고 컴퓨터 프로그램을 활용 실제 전산모사 기법을 개별 연구에 적용하는 기회를 가진다.

AMSE511 - 전자구조계산학 개론 (Introduction to electronic structure calculation method)····· (3-1-3)

재료의 물리 화학적 특성을 이해하고 예측하기 위한 전자 구조 계산 방법의 이론과 응용에 대해 다룬다. 이 과목은 다양한 양자역학에 기반한 다양한 제1원리 계산 방법들에 대한 역사적인 배경과 발전상황 등에 대해 설명한다. 또한, 이러한 계산 방법의 이론적 배경에 대해서도 설명을 하지만, 이론적인 내용에 그치지 않고 다양한 재료 속성을 계산하기 위한 몇 가지 강력한 현대 재료 모델링 코드들에 대한 광범위한 실습 경험의 기회도 제공한다.

AMSE512 - 원자구조해석 (Atomic Structure Analysis)····· (3-1-3)

이 과목은 원자 수준(전자 결정학)에서 정량적 구조 연구에 사용되는 투과 전자 현미경(TEM)의 주제를 다룬다. 서로 다른 회절 및 고해상도 전자 현미경을 사용하여 단위 셀 크기, 평면 및 공간 그룹의 결정이 포함되며, 또한 전자 회절 및 이미지에서 직접 정량적 구조 모델의 사용을 다룬다. 전위 및 나노 물질과 같은 결함 구조를 연구

하는 데 사용할 수 있는 Dynamic Diffraction Theory (block wave, dispersion surface, Kikuchi lines) 및 Scanning Transmission Electron Microscopy (STEM)도 포함된다.

AMSE513 - 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)…… (3-0-3)

본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다.

AMSE522 - 무기 광전소재와 응용 (Inorganic Materials for Optoelectronics and Applications)…… (3-0-3)

현대 광전소자의 기본적인 개념을 설명하고자 한다. 양자 역학의 기초와 반도체 기초, p-n junction 이론 및 광전소자에의 응용 분야를 포함한다. 이 과목은 light-emitting, laser diodes, solar cells, photo detectors 같은 광전소자에 대한 탄탄한 기초를 가지게 할 것이다.

AMSE561 - 핵산생체재료와 나노바이오테크놀로지 (Nucleic Acid Biomaterials and Nanobiotechnologies)…… (3-0-3)

고분자적 관점에서 핵산에 대한 소개와 함께 최신 나노 및 바이오 관련 테크놀로지들과의 연관성을 살펴보고자 한다. 그 내용은 생물학적 발견과 기본적 화학 합성, 물리적 구조 분석에서부터 다양한 유형의 분석과 조작을 포함한다. 또한 핵산을 이용한 분자 진단 및 치료, 유전자 조작과 같은 생물학적 응용 분야들뿐만 아니라 나노구조체 및 반응 매개체와 같은 새로운 응용 분야들에 대한 최신 연구들을 살펴보고자 한다.

AMSE562 - 고분자젤 (Polymer Gels)…… (3-0-3)

고분자 젤에 대한 소개와 함께 최신 고분자 젤의 기능성 재료로서의 연관성과 응용 방안, 그리고 분석 방법에 대해 살펴보고자 한다. 그 내용은 폴리머 네트워크와 젤의 특징을 이해하기 위한 기초 이론을 포함하며, 또한 하이드로 젤, 이온 젤, 블록 공중합체 기반 초분자젤 과 같은 같은 새로운 고분자 네트워크 및 젤의 합성 및 특성화를 다룬다. 또한 자가치유재료, 형상기억재료, 물질분리 재료, 생체 모방 소프트 액추에이터와 같은 젤의 응용 분야를 소개한다.

AMSE563 - 프린팅 기술의 원리와 응용 (Principles and Applications of Printing Technology)…… (3-0-3)

본 과목은 프린팅 기술의 기초 원리부터 시스템, 프로세스, 그리고 최신 응용 분야에 이르기까지 체계적인 이론 및 사례 중심의 학습 기회를 제공한다. 또한 본 과목을 통해 미래 지향적 제조 기술로서의 프린팅 기술의 가치를 이해하고, 다양한 분야에서의 창의적 응용 가능성을 모색하는 기회를 제공한다.

AMSE601 - 전위 및 강화기구론 (Dislocations and Strengthening Mechanisms) (3-0-3)

결정 내 선결함인 전위의 기하학적 구조와 성질, 즉 strees field, interaction and image force, interaction energy 등에 관해 논한다. Solid solution, precipitation, dispersion hardening 및 work-hardening 등의 강화기구에 관하여 설명한다.

AMSE604 - 고상반응과 소결이론 (Solid State Reactions and Sintering)…… (3-0-3)

반응속도론에 입각하여 결정결함의 생성과 거동을 기초로 농도, 온도 및 전위 경사에 따른 물질전도 및 확산현상을 이해하고, 이를 바탕으로 소결현상을 포함한 다양한 형태의 고상 반응을 논한다. 고상-기상, 고상-액상, 고상-고상간의 반응기구와 반응속도에 영향을 미치는 제반 인자를 파악하고 반응식과 반응속도정수를 도출한다.

AMSE605 - 고체물리 (Solid State Physics)…… (3-0-3)

고체에서 원자의 진동 및 전자의 거동을 중심으로 하여 고체의 물리현상을 다루는 과목이다. 격자진동, 자유전자, energy band, Fermi surface, 초전도성, 광학적 성질 및 고체의 전자기적 성질과 그 원리를 공부한다.

AMSE606 - 재료통계역학 (Statistical Mechanics of Materials)…… (3-0-3)

통계 역학의 기초 원리 및 이론들을 소개하고 이를 재료과학에 관련되는 여러 분야에 적용하여 해석한다. 고전 및 양자통계의 기초원리와 앙상블의 개념을 소개한 후 재료의 전자기적 성질 및 상전이 현상에 대한 통계 역학적 해석을 강의한다. 또한 고체 고용체의 열역학적인 여러 성질을 원자수준에서 해석하고 응용하며, 아울러 비가역과정에 관한 선형응답이론, 시간-상관함수적인 해석을 소개하고 이를 분자분광, 완화현상, 확산현상 등에 적용한다.

AMSE608 - 전자현미경론 (Electron Diffraction and Microscopy)…… (3-0-3)

전자현미경 원리인 electron optics, 전자현미경 특성과 사용법, 전자회절의 kinematical이론, image contrast 이론 및 해석법을 익히며, 결정구조 및 결함의 imaging 및 해석을 통한 재료과학의 실제적 응용 예를 연습한다.

AMSE609 - 고급 전자현미경론 (Advanced Electron Microscopy)…… (3-0-3)

AMSE 608 전자현미경론의 후속강의로서 전자의 wave optics, 회절현상의 Fourier 변환, kinematical 및 dynamical 회절 및 phase contrast 이론을 바탕으로 고분해능 결상법 및 image simulation을 익히고 여러 분석기법(CBED/EELS/STEM/EDS)도 다룬다.

AMSE611 - 투과 전자현미경 실험 (Experiments for Transmission Electron Microscopy)…… (1-4-3)

AMSE 608의 실험 수업으로서 전자현미경 이론을 바탕으로 개개인이 실제 투과전자현미경의 alignment 및 운영기법을 익히고, 결정회절과 미세구조 영상 획득을 통한 상과 결함 분석 기법을 습득한다. 또한 원자단위의 고분해능 영상(HREM) 획득 및 EDS, EELS를 통한 나노재료의 구조와 화학적 조성에 대한 분석과 해석 기법을 실습한다.

AMSE612 - X-선 회절 및 영상 (X-Ray Diffraction and Imaging)…… (3-0-3)

나노기술 및 바이오기술의 근본 현상규명 및 최적공정을 위해 in-situ 현미경 관찰은 매우 중요하다. X선 이미징은 환경과 시료 크기의 제약이 없이 real-time, in-situ로 현미경관찰이 가능한 방법이다. 본 강의에서는 X선 이미징의 기초 이론과 실제적인 방법론을 습득하고, X선 이미징 연구에 대한 최신 사례를 소개하고자 한다.

AMSE613 - 응용양자역학 (Applied Quantum Mechanics)…… (3-0-3)

제1원리 DFT 분야에서 근간이 되는 Hohenberg-Kohn 정리와 Kohn-Sham 방정식을 먼저 소개한 후, 다음으로 실제적 계산에 많이 사용되는 각종 exchange-correlation 근사법, pseudo-potentials 법, plane-wave basis를 다룬다. 또한 실제 고체물질과 분자에 대한 계산에서 가장 우수하다고 알려진 PAW 방법에 대해 자세한 이론적 기초와 엄밀한 수학적 증명을 최초로 다룬다. 본 교과목의 중요 특징의 하나는 학생들로 하여금 실제적 계산에 대한 이해를 높이고 자신감을 심어주기 위해 4주간의 Tutorial Session을 개설하는 것이다.

AMSE624 - 구조재료의 가공 (Deformation Processing of Structural Materials)…… (3-0-3)

구조재료의 응력과 변형거동을 설명하고, 이를 바탕으로 여러 가공공정들을 소개한다. 또한 실제 구조재료의 가공에서 일어나는 현상과 결함분석의 예들을 변형 및 가공이론을 이용하여 설명한다.

AMSE626 - 파괴현상과 기구 (Fracture Phenomena and Mechanisms) (3-0-3)

구조재료의 파괴현상을 선탄성 파괴역학, 탄소성 파괴역학, 미세파괴역학 등을 이용하여 설명한다. 또한 실제 구조재료에서 일어나는 파괴현상의 예들을 파괴이론을 이용하여 모델링하고 그 파괴기구를 분석함으로써 파괴현상을 방지할 수 있는 방안을 제시한다.

AMSE649 - 포토닉스 유리(Photonics)…… (3-0-3)

레이저, 광통신, 디스플레이등 포톤의 움직임과 발생에 응용되는 포토닉스 유리의 원리 및 제조외 광학적 특성

에 관한 이론과 최신 연구 동향을 습득한다. 이를 기초로 유리의 나노 구조화에 따르는 광특성의 변화와 이의 향후 발전 방향에 대한 기초 이론을 습득한다.

AMSE656 - 산화물 박막 신소재 및 소자 (Oxide Thin Film Materials and Devices)…… (3-0-3)

기존 반도체와 다른 특성을 보이는 산화물 특성의 원리를 이해하기 위해서, 오비탈과 화학결합의 관점에서 산화물의 결정 구조 및 전자 구조를 먼저 소개한 후, 산화물 만이 보유하고 있는 독특한 유전 특성, 반도체 특성, 자성 특성을 전자 구조의 관점에서 설명하고자 한다. 그 후 산화물 박막 및 이종접합, 산화물 박막 성장, 분석 원리 및 방법을 자세히 다루고자 한다.

AMSE669 - 나노생체재료 (NanoBiomaterials)…… (3-0-3)

나노바이오 및 제약 기술을 바탕으로 하는 나노메디슨(nanomedicine)에 사용되는 생체재료에 대한 기초적인 개념들을 분자수준에서 이해할 수 있도록 강의하고 이를 바탕으로 바이오센서, 의료영상, 약물전달, 재생의료 과학 및 공학에 대한 최첨단 연구동향에 대해 소개한다.

AMSE681 - 반도체 물성 (Properties of Semiconducting Materials)…… (3-0-3)

일반적인 반도체 재료(Si 및 화합물)의 전기, 자기, 광학특성들과 관련소자의 작동원리를 체계적으로 다룬다. 특히 박막에서 나타나는 여러 특이한 물리적 현상들을 중점적으로 다룬다.

AMSE686 - 저차원소재의 전기적 특성 (Electrical Properties of Low Dimensional Materials)…… (3-0-3)

현대 과학 기술의 총아인 나노 기술에 있어 전자 소자는 그 핵심적인 위치를 차지한다. 이러한 나노 소자의 전기적 특성의 이해는 나노 소자 소재의 거시 세계에서의 일반 원칙과 나노미터 영역에서의 새로운 원칙에 관한 지식을 동시에 요구한다. 본 교과의 개설을 통해 소재의 크기와 차원의 변형에 따라 발현되는 전기적 특성에 대한 원리를 파악하여, 나노 소재의 전기적 특성에 대한 이해를 심화하고자 한다. 이를 위해 전자 소재와 소자에 관계되는 최신 주제를 소개하고, 특히 반도체 등의 전자 소재에 있어 전자의 에너지적인 분포와 수송에 대한 기초 고체 물리학의 체계적인 지식 습득과 나아가 나노 크기에서의 전자 수송에 관한 변형 원칙에 대한 지식 습득을 그 핵심으로 한다.

UNIV699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)…… (가변학점)

석사학위논문을 위한 과목으로서 연구과제를 통하여 지도교수의 지도하에 독자적인 연구를 수행한다.

AMSE701 - 신소재공학 세미나 (Seminars in Materials Science)…… (1-0-1)

정규 개설된 과목 외에 소재공학 일반의 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 세미나를 통해 최근 발전 동향을 논한다.

AMSE721 - 신소재공학 특론 (Special Topics in Materials Science)…… (가변학점)

정규 개설된 과목 외에 신소재공학 일반의 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.

AMSE731 - 금속공학 특론 (Special Topics in Metallurgical Engineering)…… (3-0-3)

정규 개설된 과목 외에 금속공학 일반의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.

AMSE741 - 세라믹재료 특론 (Special Topics in Ceramics)…… (3-0-3)

정규 개설된 과목 외에 세라믹재료의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.

AMSE742 - 전자재료특론 (Special Topics in Electronic Materials)…… (3-0-3)

정규 개설된 과목 외에 전자재료의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.

UNIV899 - 박사논문연구(Doctoral Dissertation Research)·····(가변학점)

박사학위 논문을 위한 과목으로서 연구과제를 통하여 지도교수의 지도하에 독자적인 연구를 수행한다.

[대학원 공통 교과목]

GEDU501 - 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)····· (3-0-2)

The goal of this course is to enhance the understanding of the organization, sentence structures and unique features of science and technology journal papers, and to use them for actual journal paper writing. To this end, published papers are analyzed and their characteristics are identified. Active discussion is encouraged to promote the participation of students.

ICEC501 - 연구윤리 (Research Ethics)····· (1-0-1)

- 온라인 강좌
- 포스텍 대학원생의 책임있는 연구수행을 위한 연구윤리
- 책임있는 연구수행을 위한 연구진실성, 사회적 책임, 연구데이터, 출판윤리, 생명윤리, 연구공동체의 개념을 설명할 수 있다.

GEDU502 - 프레젠테이션 스킬 (Research Paper Presentation Skill)·····(3-0-2)

The course will focus on professional presentations for international conferences. Participants will learn the preparation process, word choice selection, presentation analysis, delivery skills, and anxiety management for a skillful address to an audience of their peers. The instruction process will offer individual practicums for the delivery of presentations at international conferences.

CHEM500 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)····· (3-0-3)

화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

AMSE513 - 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)····· (3-0-3)

본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다.

MECH505 - 응용 수치해석 (Applied Numerical Methods)····· (3-0-3)

다양한 이공학 문제를 전산수치해석 하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 이공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH526 - 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용 (Theory and Applications of Electromechanical Energy Conversion)····· (3-1-3)

선수과목 : 일반물리Ⅱ, 고체역학, 동역학, 열역학, 유체역학, 기계진동학, 시스템제어

센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적 특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기

위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교 분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH531 - 음향학 개론 (Acoustics) (3-0-3)

선수과목 : 고체역학, 유체역학, 열역학, 기계진동학

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

CHEB621 - 열역학 특론 (Advanced Thermodynamics)····· (3-0-3)

에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

CITE611 - 인문기술융합론 (A Study on Interplays of Humanities and Technology)····· (3-0-3)

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문,예술 분야 융합 교육의 본격적인 대학원 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문.예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야 한다.

CITE612 - 융합적 상상력과 공학력 디자인 (Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering)····· (3-0-3)

본 과목에서는 인문학적 지식과 성찰에 기반하여 구체적인 현실 문제에 다학제적인 지식을 디자인하여 해결책을 제안하고 실천하는 프로젝트를 수행하며, 이 수업을 통해 학생들은 편협한 공학인의 세계관에서 벗어나 인간과 세계를 입체적으로 이해하고 직관적인 통찰을 실천하는 철학적 훈련을 하게 된다.

전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들은 자신의 연구의 의미와 가치에 대해 성실하게 고민하지만, 다른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업의 기회가 적으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해 이 수업은 공학적 지식에 기반하여 인문기술융합 콘텐츠와 프로젝트를 기획하고 구현한다. 다학제간 지식융합을 활용하여 인간중심디자인 디자인, UX_UI Service, Eco_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하는 것을 목표로 한다.

EVSE510 - 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)····· (3-0-3)

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

AIGS537 - 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

기계공학과

1. 교육목표

학부에서 습득한 기계공학에 관한 기초 지식을 바탕으로, 현재 진행 중인 기계공학 분야 연구·개발에 필요한 수준까지 심화시키기 위한 학습을 첫 번째 목표로 한다. 또한 새로운 기술적 지식에 대한 자가 학습능력을 배양할 뿐 아니라 도전정신과 자신감 함양을 통해 졸업생들이 인류사회가 당면한 주요 문제를 해결하고 경제적 가치를 창출하는데 기여할 수 있도록 한다.

이와 같은 목표는 다양한 지식의 심화 학습을 위한 교과과정과 교수의 지도 아래 수행되는 연구 과제를 통하여 이루어진다. 따라서 대학원 학생들의 연구 주제는 공학적 측면 뿐 아니라 교육적 측면도 고려하여 선정한다.

2. 교과과정 개요

기계공학은 기본역학으로부터 다양한 재료의 개발과 생산·제조 공정의 개발, 기계 요소 및 시스템 설계 그리고 에너지 발생·변환 기술에 이르기까지 공학의 근간을 이루는 학문이다. 또한 전통적 기계공학의 기술뿐 아니라 새롭게 대두된 IT·BT·NT 기술을 종합적으로 적용해야 하는 지능형 로봇, 의생명 공학, 차세대 자동차, 우주항공, 전자·가전, 신에너지 등 다양한 미래지향적 산업의 발전 및 창출을 위해서는 기계공학의 역할이 매우 중요하다. 포항공과대학교 기계공학과는 이러한 요구에 부응하고자 과학기술의 학문적 발전 뿐 아니라 산업적인 응용 기술을 함께 발전시키기 위한 노력도 지속하고 있다. 본 학과는 현재의 학문적·산업적 수요 및 학과의 역량을 고려하여 다음의 3분야를 대학원 연구 및 교육의 중점 분야로 선정하고 있다.

1) 나노/마이크로 기계공학 Nano/Microscale Engineering
2) 의용 기계공학 Biomedical Engineering
3) 미래에너지/모빌리티 Future Energy/Mobility

보다 구체적으로는 다음의 12가지 분야에 대해 심도 있는 교육과 연구를 수행하고 있다.

[초소형 기계기술 (Micromechanics & Nanotechnology)]

MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)는 기계공학과 반도체 공정기술의 만남을 통해서 이루어진 새로운 기계 공학분야로 실리콘을 기본 물질로 밀리미터 이하의 각종 초소형 센서와 액추에이터를 만들며, 그러한 마이크로 세계에서의 열·유체, 진동, 제어, 재료, 피로 파괴 등의 일반 기계현상을 연구하는 분야이다.

[생산공학 및 재료가공 (Manufacturing and Materials Processing)]

Manufacturing and Materials Processing은 각종 생산공정기술의 과학적 해석/설계/제조 기술을 확립하기 위한 연구를 담당하고 있다. 생산공정으로서는 금속재료, 플라스틱재료, 복합재료, 분말재료 등 각종 첨단재료의 성형가공법과 절삭가공법 등을 연구대상으로 하고 있다.

[로보틱스 및 제어 (Robotics and Control)]

로보틱스와 제어분야는 단순반복적인 작업이나 사람이 작업하기 힘든 어렵거나 위험한 작업 등에 사람을 대신하는 지능형 로봇을 개발하는 것을 목표로 한다. 해저로봇, 수술용 로봇, 인공의수 등을 대상으로 중점적인 연구를 수행하고 있다.

[복합재료 및 지능구조물 (Composite Materials and Smart Structures)]

복합재료 및 지능구조물 분야에서는 첨단 신소재인 복합재료의 거동 및 제조에 관한 연구와 지능구조물 개발을 위한 이론적·실험적 연구를 수행하고 있다. 복합재료 분야에서는 금속기 복합재료의 제조 및 물성, 폴리머 복합재료의 피로파괴, 다축하중하에서의 거동, 복합재료의 최적 적층 순서 설계 등의 다양한 연구를 수행하고 있다. 지능구조물 분야에서는 구조물의 능동제어, 진동제어, 가변 트러스 구조물, 형상기억합금 및 광섬유를 이용한 지능구조물 등의 연구를 진행 중이다.

[유동모델링 및 전산유체 (Flow Modeling & Computation)]

유동계산 및 모델링 그룹의 연구프로그램은 열유동관련 공학시스템의 설계해석과 유동 제어에 관한 새로운 아이디어와 물리적모델 및 계산방법을 제공하고 있다. 현재 수행하고 있는 주요 연구분야는 난류구조해석 및 모델링, 유동제어 및 저항감소, 사출성형과정 중 물질공정, 회전유체기계 및 공기역학관련 와류유동, 내연기관 내 연소 및 유동구조, 제철 공정 관련 유동 및 열전달 등으로 다양하며 산업적 응용과 밀접히 연관되어 있다.

[유동제어 및 환경열유체 (Flow Control & Environmental Thermo-fluid)]

저항감소, 에너지 절약 및 소음저감을 위한 효과적인 유동제어 기법과 관련한 이론 및 실험적 연구를 수행하고 있다. 응용연구분야로는 운송체 공기역학, 물체주위운동, 수력학, 제철공정 열유동, 가전제품 열유동, 선박/해양공학 등이 있다. 이 밖에 오염물질의 발생, 발생된 오염물질의 확산, 그리고 오염물질의 제어 등을 연구한다.

[의공학 (Biomechanical Engineering)]

의공학에서는 인간을 모델로 생체적, 생리적 현상을 연구하여 의과학과 현대공학을 접목시켜 과학기술의 궁극적인 목표인 인간의 안전과 복지를 추구한다. 기술집약적인 첨단 융복합 학문으로서 최근 급격하게 발전되어온 분야이다. 인공 의수, 자연환경의 모사를 통한 기계설계 등을 다룬다.

[CAD/CAE 분야]

Design 및 CAD/CAE는 컴퓨터를 이용한 각종 기계부품 및 구조물의 설계와 가공공정 설계기술개발과 적용을 담당한다. CAD/CAE 기술은 설계최적화와 경제성을 중시하는 현대 기계공학기술의 핵심으로서 많은 연구자들에 의해서 다양한 연구가 이루어지고 있다.

[재료역학 (Mechanics of Materials)]

금속재료, 복합재료, 분말재료 등 각종 공업재료에 하중이 작용할 때 일어나는 재료의 변형거동과 피로손상 및 파괴에 대하여 고체역학 측면에서 연구를 수행하고, 실제 기계부품과 구조물의 응력해석, 진동해석, 피로수명 예측, 안정성 평가를 위한 기초기술을 개발한다.

[연소 및 추진공학 (Combustion and Propulsion Engineering)]

각종 연소기기의 설계 및 해석에서 요구되는 난류유동, 연료분무, 예혼합 및 확산연소, 복사열전달 모델 및 추진기관의 내부유동, 기관설계 등에 관한 기초연구를 수행한다. 주요 연구대상으로서 가솔린 및 디젤기관, 가스터빈, 유체기계, 버너, 가열로 등에 대한 응용연구를 수행하며 이를 위한 방편으로 3차원 전산유체 해석 소프트웨어의 개발, 검증에 주력한다.

[열전달 및 에너지공학 (Heat Transfer & Energy Engineering)]

열전달 및 에너지공학 연구분야에서는 열전달에 관한 해석 및 실험을 통하여 2상 유동 열전달 연구와 전열 촉진연구, 원자력 분야에서의 열수력학 안전해석에 관한 연구, 공정 열공학 연구등을 수행하고 있으며, 대체에너지 공학의 일환으로 풍력 및 태양에너지 응용기술 개발 연구와 인력양성에 주력한다.

[공기역학 및 항공공학 (Aerodynamics & Aerospace Engineering)]

항공 우주 비행체의 해석, 설계 및 제작에 필요한 공기역학, 기체역학, 추진기 공학, 경량 고강도 적응구조 및 복합재료역학을 중심으로 교육과 연구가 유기적으로 연계되어 수행된다.

※ 기계공학과 교과목 이수 사항

가. 기계공학세미나 I, II(MECH803, MECH804)

- 석사과정 2학점, 박사과정 3학점, 통합과정 5학점 이상을 이수하여야 한다.

나. 대학원 영어 과목 이수 사항

- 수강 과목 : 대학원 영어논문작성법(GEDU501), 대학원 프로페셔널 커뮤니케이션(GEDU503) 중 1과목 선택이수
- 수강 대상 : 석사, 박사, 통합과정
  단, 학사-대학원(석사, 통합과정), 석사-박사 연계진학자의 경우 이전 학위과정에서의 이수 사항을 인정하여, 해당 재학과정의 이수를 면제한다.
- 이 과목은 졸업요건으로만 적용하고, 졸업학점으로는 인정하지 않는다.
- 2021년 이전의 경우 MECH806 또는 MECH807 또는 GECU141-04의 이수를 인정 함
- 프레젠테이션 스킬(GEDU502) : 졸업요건으로 적용하지 않으며, 졸업학점으로도 인정하지 않는다.

다. 대학원 공통 연구윤리 과목(ICEC501) 이수 사항

- 적용대상 : 2023학년도 입학생부터
  *2022학년도 이전 입학생이 수강할 경우 졸업학점으로 인정하지 않는다.
- 수강대상 : 석사, 박사, 통합과정
  단, 학사-대학원(석사, 통합과정), 석사-박사 연계진학자의 경우 이전 학위과정에서의 이수 사항을 인정하여, 해당 재학과정의 이수를 면제한다.
- 이 과목은 졸업요건으로만 적용하고, 졸업학점으로는 인정하지 않는다.

라. 대학원생 연구세미나A, B(MECH808,809)

과목명	대학원생 연구세미나A	대학원생 연구세미나B
수강대상	박사 1~2학기, 통합 1~4학기	박사 3 학기, 통합 5 학기 이상
주제	관련 연구동향을 분석/정리하여 발표	자신의 연구 내용/계획을 발표

- 의무수강 적용 : 2014-2학기 입학생부터 필수로 이수해야함
- 대상 : 통합, 박사과정에 한함 (석사과정은 제외함)

마. 대학원 교과학점은 다음 과목들을 포함한다.

- 학부 과목:
  1) 2019학번 이후 적용
  기계공학과 학부과목은 400단위를 Grade로 수강할 경우에 인정하며, 타학과 학부과목은 300, 400단 위를 Grade로 수강할 경우 인정한다. 이 경우 성적인정범위는 최대 6학점에 한한다.
  2) 2018학번 이전 적용
  기계공학과 및 타학과 학부 400단위 교과목의 인정범위는 6학점까지 인정한다.
  3) 인문사회과학 선택(HSSE) 300, 400단위 교과목 : 수강은 가능하나, 졸업학점으로는 인정하지 않는다.
- 타학과 대학원 과목: S/U 수강 시 성적인정범위는 석사, 박사과정 각 9학점, 통합과정 18학점까지 인정한다. (Grade 수강 시 성적인정범위 제한 없음)

바. 졸업학점

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	21학점	7학점	28 학점
박사과정	18학점	14학점	32 학점
통합과정	36학점	24학점	60 학점

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	비고
전공선택	MECH501	공학해석방법	3-0-3	
	MECH503	신호, 데이터, 시스템 분석	3-0-3	
	MECH505	응용 수치해석	3-0-3	
	MECH507	기계공학소프트웨어실무	1-2-2	
	MECH510	해석동역학	3-0-3	
	MECH511	고등기계진동학	3-0-3	
	MECH515	연속체역학	3-0-3	
	MECH518	전산기구학 및 동역학	3-0-3	
	MECH522	시계열분석 및 시스템 해석	3-0-3	
	MECH525	고등자동제어	3-0-3	
	MECH526	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용	3-1-3	
	MECH527	고급기계인공지능	3-0-3	
	MECH528	휴먼-로봇 인터페이스	3-0-3	
	MECH531	음향학 개론	3-0-3	
	MECH532	기계조직공학	3-0-3	
	MECH533	응용광학	3-0-3	
	MECH534	융합생체영상테크날러지	3-0-3	
	MECH535	바이오멤스개론	3-0-3	
	MECH536	생체광학영상원론	3-0-3	
	MECH537	공학도를 위한 정밀의료	3-0-3	
	MECH538	메디컬 디바이스 디자인 프로세스	3-0-3	
	MECH539	고급 나노 공정 및 생산	3-0-3	
	MECH540	탄성학	3-0-3	
	MECH541	복합재료역학	3-0-3	
	MECH544	파괴역학	3-0-3	
	MECH550	고등열역학	3-0-3	
	MECH560	고등열전달	3-0-3	
	MECH562	에너지 변환 및 발전공학	3-0-3	
	MECH570	고등유체역학	3-0-3	
	MECH574	모세관 및 젖음현상	3-0-3	
	MECH575	전기동역학	3-0-3	
	MECH578	기체역학	3-0-3	
	MECH579	미세유체역학입문	3-0-3	
	MECH582	최적설계	3-0-3	
	MECH583	유한요소법개론	3-0-3	
	MECH588	기계설계론	3-0-3	
	MECH598	생체동역학	3-0-3	
	MECH621	고등초소형기전공학	3-0-3	
	MECH624	생체유체	3-0-3	
	MECH631	스케일 법칙 및 생체모방공학	3-0-3	
	MECH635	생체재료역학	3-0-3	
	MECH639	고등로보틱스 I	3-0-3	
	MECH646	나노바이오공학	3-0-3	
	MECH647	생체공학	3-1-3	공동개설
	MECH650	미세열전달	3-0-3	

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점	비고
전공선택	MECH655	대체에너지	3-0-3	
	MECH661	기술기반 벤처창업 이론과 실제	1-0-1	
	MECH674	점성유체유동	3-0-3	
	MECH678	유동가시화	3-0-3	
	MECH679	풍력공학개론	3-0-3	
	MECH686	전산유체역학	3-0-3	
	MECH692	열유체실험	1-3-3	
	MECH701	시스템 및 설계특론	3-0-3	
	MECH702	기계공학특론	가변학점	
	MECH704	응용역학특론	3-0-3	
	MECH707	열유체특론	3-0-3	
	MECH716	에너지방법론	3-0-3	
	MECH727	로보틱스특론	3-1-3	
	MECH736	최적제어	3-0-3	
	MECH739	고등로보틱스Ⅱ	3-0-3	
	MECH741	판 및 쉘이론	3-0-3	
	MECH743	탄성파동론	3-0-3	
	MECH745	복합재료 탄성학	3-0-3	
	MECH747	점탄성이론	3-0-3	
	MECH748	소성학	3-0-3	
	MECH760	대류열전달	3-0-3	
	MECH761	복사열전달	3-0-3	
	MECH762	유체안정성	3-0-3	
	MECH769	터보기계유동	3-0-3	
	MECH771	유체중 파동	3-0-3	
	MECH774	난류유동	3-0-3	
	MECH775	이상유동	3-0-3	
	MECH783	고등유한요소법	3-0-3	
	MECH808	대학원생 연구세미나A	1-0-1	의무수강 적용(박사, 통합)
	MECH809	대학원생 연구세미나B	1-0-1	
연구과목	UNIV699	석사논문연구	가변학점	
	MECH803	기계공학세미나Ⅰ	1-0-1	의무수강 적용
	MECH804	기계공학세미나Ⅱ	1-0-1	
	UNIV899	박사논문연구	가변학점	
공통과목	GEDU501	대학원 영어논문작성법	3-0-2	의무수강 적용
	GEDU502	프레젠테이션 스킬	3-0-2	졸업학점 불인정
	ICEC501	연구윤리	1-0-1	의무수강 적용
공통과목 (전공선택)	CHEM500	현대화학의동향	3-0-3	
	AMSE513	에너지 전기화학	3-0-3	
	MECH505	응용 수치해석	3-0-3	
	MECH526	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용	3-1-3	
	MECH531	음향학개론	3-0-3	
	CHEB621	열역학 특론	3-0-3	
	CITE611	인문기술융합론	3-0-3	
	CITE612	융합적 상상력과 공학력 디자인	3-0-3	
	EVSE510	환경공학개론	3-0-3	
	AIGS537	인공지능과 데이터과학	3-0-3	

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명	비고
대학	공통		자유선택	대학원 영어논문작성법	*필수과목, 졸업학점 불인정
			자유선택	프레젠테이션 스킬	*졸업학점 불인정
			자유선택	연구윤리	*필수과목(2023입학생부터), 졸업학점 불인정
			전공선택	현대화학의동향	
			전공선택	에너지 전기화학	
			전공선택	응용 수치해석	
			전공선택	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용	
			전공선택	음향학개론	
			전공선택	열역학 특론	
			전공선택	인문기술융합론	
			전공선택	융합적 상상력과 공학력 디자인	
			전공선택	환경공학개론	
			전공선택	인공지능과 데이터과학	
학과	공통 필수		전공필수	대학원생 연구세미나A	*통합, 박사 필수과목
			전공필수	대학원생 연구세미나B	*통합, 박사 필수과목
			전공필수	기계공학세미나I (연구과목)	*석사, 통합, 박사 필수과목
			전공필수	기계공학세미나II (연구과목)	*석사, 통합, 박사 필수과목
	핵심 공통 선택		전공선택	공학해석방법	
			전공선택	응용 수치해석	
			전공선택	연속체역학	
	핵심 선택 (분야별)	나노 /마이크로 기계공학	전공선택	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용	
			전공선택	바이오멤스개론	
			전공선택	탄성학	
			전공선택	고등초소형기전공학	
			전공선택	판 및 쉘이론	
			전공선택	소성학	
		의용 기계공학	전공선택	기계조직공학	
			전공선택	응용광학	
			전공선택	융합생체영상테크날러지	
			전공선택	바이오멤스개론	
			전공선택	생체광학영상원론	
			전공선택	공학도를 위한 정밀의료	
			전공선택	메디컬 디바이스 디자인 프로세스	
			전공선택	스케일 법칙 및 생체모방공학	
		미래에너지/ 모빌리티	전공선택	고등자동제어	
			전공선택	고급기계인공지능	
			전공선택	음향학개론	
			전공선택	고등열전달	
			전공선택	고등유체역학	
			전공선택	유한요소법개론	
			전공선택	기계설계론	
			전공선택	고등로보틱스I	
			전공선택	미세열전달	
			전공선택	유동가시화	
			전공선택	열유체실험	
			전공선택	대류열전달	
			전공선택	난류유동	
			전공선택	이상유동	
		기타 기계공학	전공선택	기계공학과 대학원 개설과목	*학부 400단위 G 수강 시 6학점까지 인정
	융합선택		전공선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설과목	*학부 최대 6학점 인정 : 기계 400단위, 타 학과 300~400단위 과목 G수강 시 *타 학과 대학원과목: G 수강 시 인정 학점 제한 없으나, S/U 수강 시, 석사 9학점, 박사 9학점, 통합 18학점까지 인정함

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분	교과목
나노 /마이크로	핵심공통선택	공학해석방법, 응용 수치해석, 연속체역학
	전공선택	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 바이오멤스개론, 탄성학, 고등초소형기전공학, 판 및 쉘이론, 소성학
의용 기계공학	핵심공통선택	공학해석방법, 응용 수치해석, 연속체역학
	전공선택	기계조직공학, 응용광학, 융합생체영상테크날러지, 바이오멤스개론, 생체광학영상원론, 공학도를 위한 정밀의료, 메디컬 디바이스 디자인 프로세스, 스케일 법칙 및 생체모방공학
미래에너지 /모빌리티	핵심공통선택	공학해석방법, 응용 수치해석, 연속체역학
	전공선택	고등자동제어, 고급기계인공지능, 음향학개론, 고등열전달, 고등유체역학, 유한요소법개론, 기계설계론, 고등로보틱스Ⅰ, 미세열전달, 유동가시화, 열유체실험, 대류열전달, 난류유동, 이상유동

6. 교과목 개요

MECH501 - 공학해석방법 (Analytical Methods in Engineering)…… (3-0-3)

기계공학의 물리적 현상을 해석적 방법으로 파악할 수 있는 능력의 함양을 목적으로 해를 구하는 기법과 결과에 대한 물리적 의미를 강조하여 학습한다.

MECH503 - 신호, 데이터, 시스템 분석 (Signal, data, and system analysis)…… (3-0-3)

기계공학의 수학적 해석과 시뮬레이션에 사용되는 상용 소프트웨어인 매트랩 (Matlab)의 사용법 및 프로그래밍 기법, 그리고 여러 수학 연산법을 배운다. 매트랩 기본 사용법과 프로그래밍 방법, 기계공학 과목들에서 필요로 하는 신호분석법, 수치해석법, 그리고 2차원 신호분석법인 영상분석법을 배운다. 매트랩 사용법으로는 매트랩 소프트웨어 사용환경, 그래프 작성법, 매트릭스 연산법, 및 프로그래밍 방법을 포함한다. 신호분석법으로는 signal processing in both time and frequency domain을 포함한다. 수치해석법으로는 선형 미분 방정식 (linear differential equation), 선형대수 (linear algebra)를 포함한다. 영상분석법으로는 기본 영상처리법과 인공지능 활용법을 포함한다.

MECH505 - 응용 수치해석 (Applied Numerical Methods)…… (3-0-3)

다양한 이공학 문제를 전산수치해석 하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 이공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH507 - 기계공학소프트웨어실무 (Software practice for Mech. Engineers)…… (1-2-2)

기계공학에 필요한 5개 대표적 software 기본교육 및 실습

1) MATLAB : general math tool
2) DAFUL : dynamics, motion

3) COMSOL : 유동, 열전달
4) ABAQUS : FEM-based CAD/CAE
5) OpenFOAM : CFD

MECH510 - 해석동역학 (Analytical Dynamics)····· (3-0-3)

선수과목: 동역학 또는 교수의 허락

질점과 강체의 운동 및 운동역학, Newton 역학, Lagrange 방정식, Hamilton의 원리와 Euler 방정식, 동역학에서의 변환 이론, 그리고 응용으로 중심력 문제, 궤도역학, gyroscope 운동, 운동의 안정성, 충돌 등을 취급한다.

MECH511 - 고등기계진동학 (Advanced Mechanical Vibrations)····· (3-0-3)

선수과목 : 기계진동학 또는 교수의 허락

기계진동학에서 배운 개념들을 바탕으로 진동계를 하나의 matrix iteration에 의하여 구하는 여러 가지 방법들을 공부한다. 또한, proportional damping 뿐 아니라 non-proportional damping의 경우까지도 확장한다.

MECH515 - 연속체역학 (Continuum Mechanics)····· (3-0-3)

선수과목 : 고체역학

엔지니어링 재료의 기계적 거동에 적용되는 연속체 역학의 기초를 다룬다. 변형의 운동학, 응력의 개념, 운동량 및 에너지 밸런스 등을 소개하고 선형탄성, 선형열탄성, 선형점탄성, 변형이 큰 비선형 초탄성 재료의 거동, 고전유체와 소성학을 학습한다.

MECH518 - 전산기구학 및 동역학 (Computational Kinematics and Dynamics)····· (3-0-3)

선수과목 : 동역학

기본적인 link 구조와 kinematics와 dynamics에서 복잡한 구조물의 해석을 컴퓨터를 이용하여 계산하는 것을 목적으로하며 body의 constraint problem, revolute와 translational joint 등과 링크의 위치 및 가속도 등의 해석이 소개된다.

MECH522 - 시계열분석 및 시스템 해석 (Time Series and System Analysis)····· (3-0-3)

시계열분석에 대한 공학적 접근을 통해 산업 물리적 시스템에의 적용, 식별, 안정성 판별, 예측제어, characterization, 설계 등을 연구한다. Dynamic Data System (DDS) 방법이 도입되며, 그 이론 및 적용방법이 학습되고, DDS를 이용한 컴퓨터 모델링 전략이 소개된다. 또한, 시스템의 특성을 평가하는 방법도 연구한다.

MECH525 - 고등 자동제어 (Advanced Automatic Control)····· (3-0-3)

선수과목 : 시스템제어

동적 시스템의 formulation, 제어시스템의 특성과 model, 제어시스템의 상태변수로의 변환, 제어시스템의 응답도 해석, 기본 제어기법의 응용, 가제어성/가관측성이론, Lyapunov 안정성이론, LQ optimal control 등을 다루게 되며 고등제어기법을 실험/simulation을 통하여 익히게 된다.

MECH526 - 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용 (Theory and Applications of Electromechanical Energy Conversion)····· (3-1-3)

선수과목 : 일반물리Ⅱ, 고체역학, 동역학, 열역학, 유체역학, 기계진동학, 시스템제어

센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적 특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비

교 분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH527 - 고급기계인공지능(Advanced Artificial Intelligence for M.E.)····· (3-0-3)

선수과목 : 기계인공지능 (MECH437) 또는 인공지능 관련 수업

기계학습을 복습한 후, 인공신경망을 소개한다. 오토인코더, 합성곱신경망, 순차신경망을 텐서플로우를 이용해 구현하면서 딥러닝의 기본 원리를 파악한다. 기계공학에 적용하기 위한 설명 가능한 인공지능의 개념을 소개하고 생성 가능한 인공지능을 적대적 생성신경망을 통해 다룬다. 마지막으로 차원축소 된 공간을 데이터에서 파악할 수 있는 오토인코더 구조를 심도있게 공부한다.

MECH528 - 휴먼-로봇 인터페이스 (Human-Robot Interface)····· (3-0-3)

추천선수과목 : 시스템제어

This course is designed for students with no prior knowledge of human-robot interfaces, targeting graduate students and senior undergraduates from various disciplines. It aims to provide them with the opportunity to learn foundational theories and practical skills necessary for conducting research in their fields using robots, as well as to develop their ability to write academic papers. Participants will learn the fundamentals of kinematics and control, which are essential to robotics, basic statistical methods for validating research involving robots, and scientific techniques for setting hypotheses and verifying research results. Through the use of haptic devices provided in the course, students will gain an understanding of hardware and acquire coding skills, culminating in a comprehensive project presentation that showcases what they have learned.

MECH 531 - 음향학 개론 (Acoustics)····· (3-0-3)

선수과목 : 고체역학, 유체역학, 열역학, 기계진동학

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

MECH532 - 기계조직공학 (Tissue Eng. for Mechanical Engineers)····· (3-0-3)

21세기의 가장 전망 있는 연구 분야중의 하나로 많은 사람들이 조직공학 분야를 손꼽고 있다. 조직공학이란 손상되었거나 기능을 상실한 조직을 바이오 공학 기술을 활용하여 복원, 재생 또는 대체하여 정상적인 기능을 수행하도록 하려는 학문이다. 본 과목에서는 이와 관련된 여러 분야를 아우르는 기초를 가르치고, 연구 측면에서의 다양한 접근 방법을 보여주고자 한다. 기초적인 cell biology, chemistry, biomaterial, anatomy, CAD/CAM, manufacturing technology, cell behavior 를 simulation하기 위한 수학적/역학적 tool들의 소개가 포함된다. 또한 세포 배양 및 scaffold fabrication의 기초적 실습이 제공된다. 이 과목은 조직공학 분야의 연구를 수행하고자 하는 학생에게 초석이 될 수 있도록 한다.

MECH533 - 응용광학 (Applied Optics)····· (3-0-3)

기본적인 광학 이론, 레이저 등 광원과 광학계의 원리를 다루며, 공학분야에 이용되는 각종 광학적 계측 기법, 레이저 가공기술 등 응용분야를 소개한다.

MECH534 - 융합생체영상테크날러지 (Bio-Imaging Technology)····· (3-0-3)

생명학 그리고 기초의학에서 필수 도구인 광학현미경의 기본적 원리와 최신 고성능 광학영상 기술의 원리와

응용에 대해 다룬다. 일반 광학 과목과 달리 광학현미경에 특화된 수업이다. 현미경의 원리, 기하광학, 파동광학, 간섭 및 회절, 위상 현미경, 편광 현미경, 형광 현미경, 광원 및 광센서, 레이저 스캐닝 현미경, 비선형현미경, 다양한 형광 기법들, 수퍼해상도 현미경, 그리고 최신 광학영상기법 등을 소개한다.

MECH535 - 바이오멤스개론 (Introduction to BioMEMS)····· (3-0-3)

MEMS의 중요한 응용 분야인 생물학에서의 응용을 배움으로 연구의 시야를 넓히고자 한다. 교과목의 내용은 BioMEMS를 위한 마이크로 기술의 Platforms와 각 요소의 원리 및 제작 방법을 배우고 이들의 biotechnology 에서의 응용을 배운다. 현재 많은 관심을 받고 있는 분야를 선정하여 매년 강의할 계획이며 주로 Exosomes/ DNA detection/Cell Analysis/Pathogen detection 등의 주제를 강의할 계획이다.

MECH536 - 생체광학영상원론(Principles of Biomedical Opt. & Imaging)····· (3-0-3)

본 대학원 수업은 빛이 생물학적 조직 내에서 이동하는 원리와 다양한 광학 이미징 기술을 포함한 두 가지 주요 주제를 다룹니다.
전자의 주제는 바이오 포토닉스의 기본원리, 몬테카를로 기반의 광자 이동 모델링, 광자 전달 방정식 기반 및 빛 확산 이론, 하이브리드 몬테카를로-확산 이론, 광학 분광학에 대한 소개를 포함합니다.
후자의 주제는 광학 현미경, 광간섭 단층 촬영, 확산 광 단층 촬영, 광음향 단층 촬영 및 초음파 변조 광단층 영상 촬영 기술에 대해서 논의 합니다.

MECH537 - 공학도를 위한 정밀의료(Personalized Medicine for Engineers)·····(3-0-3)

Doctors have long known that people differ in susceptibility to disease and response to medicines. However, with little guidance for understanding and adjusting to individual differences, treatments developed have generally been standardized for the many, rather than the few. To overcome the current limitation, through this course, students will learn how engineering and science change medicines, what the benefits of personalized medicine are, and what the role of engineers in creating personalized medicine is.

MECH538 메디컬 디바이스 디자인 프로세스(Medical Device Design Process)····· (3-0-3)

This course focuses on management principles and tools for an effective medical device development process. The course will cover the entire spectrum of the product development process including the market research, technology landscaping, concept generation, prototype development, performance evaluation, product launching and post-market surveillance. Practical aspects in developing a medical device are discussed near the end.

MECH539 - 고급 나노 공정 및 생산 (Advanced Nanoscale Fabrication and Manufacturing)(3-0-3)

선수과목 : 나노공학개론

나노과학 및 공학은 최소 한 차원이 1-100 nm 범위에 있는 재료, 소자, 또는 시스템의 기능적 특성을 정밀하게 조정하는 분야이다. 최근 나노과학의 발전은 의료, 에너지, 컴퓨팅, 통신 등 다양한 산업에서 혁신을 주도하고 있다. 본 강의에서는 나노전자공학, 나노광학, 나노포토닉스, 나노자성, 나노기계 시스템, 나노센서 등 나노기술의 최신 응용을 탐구한다. 또한, 다양한 나노재료와 나노구조물의 이론, 설계, 제조, 특성 분석 및 응용을 심도 있게 다룬다. 특히, 최첨단 나노패브리케이션 기술을 중심으로, 고급 리소그래피, 원자층 증착(ALD), 자가 조립 기법 및 상향식·하향식 제조 방식을 결합한 차세대 기술들을 집중적으로 학습한다. 더 나아가, 나노공정을 활용한 다양한 응용 사례를 탐구하며, 이를 통해 첨단 광학 부품, 차세대 반도체 소자, 고성능 센서 및 생체 융합 나노기술 등의 실질적인 기술 발전에 대한 이해를 넓힌다. 이를 통해 학생들은 나노공정 기술이 다양한 분야에서 어떻게 활용되는지를 종합적으로 익힐 수 있다.

MECH540 - 탄성학 (Elasticity)····· (3-0-3)

선수과목 : 고체역학

엔지니어링 재료의 작은 변형에 적용되는 선형탄성학을 다룬다. 선형탄성학의 기초개념인 변형, 평형방정식, 구성방정식, 에너지 법칙을 심도 있게 고찰하고, 경계치 문제의 형성과 해석 방법을 공부한다. 1차원 문제, 반평면 변형 문제, 평면문제 및 3차원 문제의 중요한 경계치 문제들이 다루어질 것이다.

MECH541 - 복합재료역학 (Mechanics of Composite Materials)····· (3-0-3)

Long fiber, short fiber 또는 particle type 등 여러 가지 복합재료의 기계적 성질을 거시적 현상(macroscopic behavior)과 미시적 현상(microscopic behavior)으로 나누어 관찰하고 복합재료에서의 응력집중 현상, 이방성 재료의 응력-변형도 관계식, 직교 이방성 재료의 단층이론, 복합 적층 판의 해석 등을 소개한다.

MECH544 - 파괴역학 (Fracture Mechanics)····· (3-0-3)

선수과목 : 탄성학 또는 교수의 허락

선형탄성 파괴역학 및 소성파괴역학의 기본개념을 고찰하고 공학문제에 응용하는 방법을 다룬다. 균열선단 응력장의 해석 방법을 습득하고 기계부품의 구조적 건전성 평가방법을 소개한다. 크립 파괴와 동적 파괴의 핵심 개념들도 다룰 것이다.

MECH550 - 고등열역학 (Advanced Thermodynamics)····· (3-0-3)

선수과목 : 열역학

기초적인 열역학 지식을 확대하여 상평형, 화학평형, 전기평형 등에 적용하고 혼합물의 물성치 계산에 대한 이론을 다룬다. 또한, 분자이론을 도입한 kinetic theory와 통계 열역학적 기본개념인 partition function, entropy의 절대적 정의 및 물질의 열역학적 성질에 대한 이론적 모델을 다룬다.

MECH560 - 고등열전달 (Advanced Heat Transfer)····· (3-0-3)

선수과목 : 열전달 또는 교수의 허락

전도, 대류 및 복사 열전달의 원리를 적용하여, 이를 실제적이고도 복합적인 문제에 적용할 수 있도록 한다. 이를 위하여 해석적 방법 및 수치해석적 방법을 강의하며 이를 이용하여 열 교환기 등의 산업기기 설계에 적용하도록 한다.

MECH562 - 에너지 변환 및 발전공학 (Energy Conversion and Power Plant Technology)····· (3-0-3)

에너지자원의 상대적인 경제성 분석을 시작으로 이러한 자원을 이용하여 전기를 발생시키는 에너지 변환기술을 강의한다. 발전소에서의 개별 시스템의 특성 및 설계기술을 이해시키며, 이를 종합적으로 분석하여 에너지의 합리적인 이용 및 절약기술을 습득할 수 있도록 한다.

MECH570 - 고등유체역학 (Advanced Fluid Dynamics)····· (3-0-3)

선수과목 : 유체역학

Navier Stokes 방정식, 운동량 이론, vortex 이론, 비점성 potential 흐름의 응용, 느린 점성류, 차원해석의 응용, 경계층 이론과 근사해, 난류이론과 실험식 등 유체역학 연구에 필요한 기초 공통부분을 체계적으로 다룬다.

MECH574 - 모세관 및 젖음현상 (Capillary and Wetting Phenomena)····· (3-0-3)

선수과목 : 열역학, 유체역학

표면현상은 스케일이 작은 엔지니어링 시스템/프로세스들이 중요하게 대두되면서 그 중요성이 더해지고 있다. 표면현상이 특히 중요한 문제들을 예를 들어 보면 아래와 같다.

1) Fuel cell, two-phase flow

2) lab-on-a-chip, micro-electronic, display

3) 세포가 혈관 벽면에 흡착하거나 벽면에서 성장하는 문제와 같은 생물학적 문제
4) 기타 기포나 액적 관련된 문제

이 강의에서 집중하고자 하는 주제는 surface tension, 모세관(Capillarity) 현상, 젖음(wetting)현상이다. 이 강의에서는 이러한 주제들과 관련된 여러 공학적 문제를 소개하고 이를 해석하기 위한 기초적 이론을 제공하고자 한다.

MECH575 - 전기동역학 (Electrokinetics)····· (3-0-3)

유체와 접촉하고 있는 물체(고체 혹은 섞이지 않는 다른 유체)의 표면에는 거의 항상 전기이중층(electrical double layer, EDL)이 존재한다. 여기에 전기장을 가해주면 이온이 전자기력을 받아 유동이 발생되거나(electoosmotic flow, EOF) 또는 유체에 부유하는 입자들이 운동을(electrophoresis)하게 된다. 전기동역학은 그와 같이 현상을 다루는 학문이며, 마이크로/나노스케일에서의 입자/유체의 제어에 가장 보편적으로 사용되는 방법이다. 또한 유체중에 잠겨져 있는 전극에 전기를 인가하면 전극의 표면에 전기이중층이 형성되고 소위 전극 분극(electrode polarization)이 일어나게 되는데 이러한 현상은 전기를 통한 생화학 반응의 모니터 및 검출에 지대한 영향을 끼칠 뿐 아니라 다양한 형태의 유동을 발생시키게 된다. 본 강의에서는 전기이중층과 전기동역학에 대한 근본 이론을 학습하고 수치해석을 통한 해법을 익히도록 한다.

MECH578 - 기체역학 (Gas Dynamics)····· (3-0-3)

유체의 압축성 효과, 등엔트로피 유동, 1차원 비정상파 이론, 음향파 및 충격파, Prandtl-Meyer wave, 충격파의 간섭 및 반사, 섭동이론, 세형(slender body)이론, 고속유동의 상사법칙, 천음속(transonic) 유동, 특성곡선 방법, 유동의 점성 및 열전달 효과 등, 압축성 유동의 이해를 위한 기초를 체계적으로 다룬다.

MECH579 - 미세유체역학입문 (Introduction to Microfluidics)····· (3-0-3)

선수과목: 유체역학, 공학해석방법

융합학문 분야인 미세유체역학 분야에 대한 기초적인 이론(예: 전달 현상의 지배 방정식, electrokinetics)과 각 이론과 관련된 주요 이슈에 대하여 강의한다. 미세 채널 내부 유체 유동에 대해, 정상 상태 및 시간에 따른 유동, 등가 회로 이론, 확산, 모세관 효과 및 전기삼투를 포함한 전기유체역학에 대한 해석 방법들을 다룬다. 과목 수강을 통해 미세유체역학, 랩온어칩 시스템을 디자인하고 구성하는 연구에 이론적 해석 방법을 실용적인 도구로 활용할 수 있어야 한다.

MECH582 - 최적설계 (Optimum Design)····· (3-0-3)

기계요소나 구조물의 설계에 있어서 유한요소법을 이용하여 유한차원(finite dimension)에서의 최적화이론과 제한조건 (크기, 변형도, 요소의 항복조건 등) 유무에 따른 최적화 방법을 소개하며 이에 필요한 수학적 모델을 만들고 computer algorithm을 만드는 방법을 소개한다.

MECH583 - 유한요소법개론 (Introduction to Finite Element Method)····· (3-0-3)

유한요소법은 각종 공학문제 해석을 위한 수치해석법으로서 중요한 역할을 하고 있다. 이 과목에서는 구조해석, 탄성변형, 열전달 현상, 유동현상 등의 해석을 위한 유한요소법의 기본원리를 배우고 ABAQUS와 같은 FEM 시스템의 응용을 익힌다.

MECH588 - 기계설계론 (Theory of Mechanical Design)····· (3-0-3)

기계설계에 대한 이론을 소개하는 과목으로 공리적 설계와 창의적 문제 해결론을 강의한다. 본 과목을 통해 시스템 설계, 재료 가공 설계, 제품 설계 등 모든 설계분야에 적용 가능한 공리적 설계에 대하여 배우고 실제 산업계에서 발생한 설계 예제들에 공리적 설계 기법을 적용한다. 또한, 공학뿐 아니라 수학, 의학 등 여러 분야에 적용 가능한 창의적 문제 해결론에 대하여 배우고 모순 배열표를 활용한 추론을 통해 여러 발명문제 예제들의 해결방안을 도출한다.

MECH598 - 생체동역학 (Bio Dynamics)····· (3-0-3)

생체의 역동성(dynamics)을 역학적으로 해석하는 학문으로 생체, 그 중에서도 특히 인간의 생체적, 생리 적 현상에 대한 이론과 함께 관련된 공학적 응용기술을 다룬다. 본 강의에서는 생체동역학과 관련된 이론과 해석 등을 다루고, 최신 연구 동향에 대한 설명과 응용현황을 중심으로 강의하며, 아울러 의과학, 생명과학, 기계공학, 화학공학, 화학 등 biotechnology관련 학문 간의 상호 관계를 소개한다.

MECH621 - 고등초소형기전공학 (Advanced Microelectromechanical Systems)····· (3-0-3)

추천선수: 초소형기전공학개론

Micro 분야를 다루는 연구에서 advanced 된 MEMS기술을 소개하고 다양한 MEMS기술의 접목을 통해 새로운 기술 및 공정을 개발할 수 있도록 한다. Advanced한 Micro/Nano patternig, deposition, etching processes는 물론 MEMS에 사용되는 소재들의 기계, 전기 및 생화학적 특성을 다룬다. 특히 다양한 분야에서 요구되는 요소기술 및 미세 구조물의 설계와 기능을 소개하고 각각의 기술이 적용된 최근 사례를 분석한다. 또한, 최근 연구동향을 고려한 새로운 기술을 주제로 논의하고 개선점을 모색한다.

MECH624 - 생체유체 (Biofluid Mechanics)····· (3-0-3)

인체 내부를 순환하는 혈액 흐름과 호흡과 관련한 기본 역학을 배우고, 식물이나 동물과 같은 생명체 내부에서 일어나는 생체유동현상을 다룬다. 특히 심장이나 혈관, 폐와 같은 순환계에서 발생하는 순환기 질환과 관련된 혈류역학적 특성과 혈유변학적 정보에 대해 공부하고 이들 질환들의 원인과 진단기법에 대해 배운다. 또한 식물, 곤충, 동물과 같은 생명체들이 어떠한 유체역학적 생존전략을 가지고 환경 변화에 적응하여 살아왔는지를 다룬다.

MECH631 - 스케일 법칙 및 생체모방공학 (Scaling Laws and Biomimetics)····· (3-0-3)

대학원 학생들에게 자연에서 일어나는 질량, 운동량, 에너지 전달의 기본적인 지배방적식들에 스케일 법칙을 적용하는 방법을 습득하게 한다. 다양한 적용 예시들을 통해 새로운 시스템을 구현하기 위해 간단히 적용할 수 있는 스케일 법칙의 적용 방법을 소개한다. 이어, 오랜 진화를 거쳐 최적화된 생명체들의 물질, 구조, 센싱 및 구동 메커니즘을 살펴보고, 이들의 기본적인 메커니즘을 모방하여 개발된 다양한 생체모방 시스템에 대해 소개한다. 학생들은 최신 연구동향에 대한 조사와 함께 본인의 생체모방 시스템에 대한 해석/구현 프로젝트를 수행하며, 생체모방 시스템 설계에 스케일 법칙을 적용하는 방법을 모색해 본다.

MECH635 - 생체재료역학 (Biological Materials: Structure and Mechanical Properties)····· (3-0-3)

추천선수: 고체역학 또는 교수의 허락

생체 Ceramic, 생체 Polymer, 생체 복합재료 등의 생체재료(Biological Materials)의 다중규모구조(Multis cale Structure)와 기계적 성질과의 관계를 강의, 발표 및 토론을 통해서 알아본다. 또한, 생체재료의 열적-기계적 거동(Thermo-Mechanical Behavior)에 대한 Modeling을 이해하고 유한요소법(FEM)을 이용하여 수치모사를 할 수 있는 능력을 기른다.

MECH639 - 고등 로보틱스 I (Advanced Robotics I)····· (3-0-3)

본 강의에서는 로봇 기구학, 여유자유도, 최적화 등을 활용한 고급 로봇 매니퓰레이션과 H-infinity 제어, 강인제어, pssisvity 고급 제어기 설계 등의 수학적 지식을 제공합니다. 이 강의를 통하여, 여유 자유도 매니퓰레이터와 병렬로봇의 매니퓰레이션을 기술할 수 있는 수학적 지식과, 로봇 매니퓰레이터의 고급 제어기를 탑재할 수 있게 됩니다.

MECH646 - 나노바이오공학 (Nanobiotechnology)····· (3-0-3)

극미세 생체물질과 반응에 관한 기계, 재료, 물리, 화학, 생물학적 분석을 통해 극미세 에너지의 변환 및 물질전달 그리고 관련 소자 및 거동특성을 이해한다. 극미세 바이오 물질의 High Throughput 분석과 처리를 위한 Bio-MEMS 소자 및 MEMS(Micro/Nano Elector Mechanical Systems) 개발사례 및 관련 과학 기술적 현안에 대해 다룬다.

MECH647 - 생체공학 (Bioengineering)····· (3-0-3)

선수과목 : 인체역학, 작업생리학

인체부위의 기계·전기적 해석과 이에 따른 측정시스템의 구성, 인체 각 지체의 성능을 연구하며, 자료수집과 분석방법의 전산기법을 공부한다.

MECH650 - 미세열전달 (Microscale Heat Transfer)····· (3-0-3)

열전달 현상을 전자, 포논(phonon), 광자(photon) 등 준입자(quasiparticle)의이동이라는 미시적인 관점에서 이해하고, 해당 지식을 바탕으로 매크로스케일에서 다뤘던 푸리에 법칙, 옴의 법칙 등의 구성 법칙(constitutive laws)을 준입자의 거동으로부터 유도해본다.

MECH655 - 대체에너지 (Alternative Energy)····· (3-0-3)

태양에너지, 풍력에너지, 조력, 파력, 해양열, 바이오매스, 수소에너지 등 열공해문제를 해결할 수 있는 다양한 재생형 에너지원들의 공학적 응용기술을 개관한다. 지구상에서 이용가능한 대체에너지의 총양의 정의에서부터 대체에너지의 물리적, 공학적 특성, 그리고 대체에너지를 이용하는 공학적 시스템의 설계기술 등을 다루며, 특수한 응용분야인 열펌프, 축열 시스템, 집광시스템의 기술적, 경제적 분석을 배운다.

MECH661 - 기술기반 벤처창업 이론과 실제 (Venture Business Based on Technology)····· (1-0-1)

대학원 수준의 공학교육의 대한 사회적인 요구가 달라짐에 따라 학위 과정에서 수행하는 연구를 바탕으로 시장 조사를 통한 사업 계획을 수립함으로써 창업에 대한 기본적인 개념과 절차들을 배운다.

- Introduction to Entrepreneurship
- Market vs Technology
- Marketing and product strategy
- Team-building
- Writing business plan
- Early stage financing (Venture Capital)
- Financing
- Valuation
- Exit Strategy (IPO & M&A)

MECH674 - 점성유체유동 (Viscous Fluid Flow)····· (3-0-3)

유체역학 및 열전달을 전공하는 대학원생을 대상으로 점성유체유동의 기본적인 역학원리를 터득하고 물리적 현상에 대한 이해를 증진하여 고등해법을 연마하도록 한다.

MECH678 - 유동가시화 (Flow Visualization)····· (3-0-3)

복잡한 유체 흐름의 가시화에 사용되는 다양한 유동가시화 기법들을 소개하고, 이들을 이용하여 유동구조를 어떻게 해석하는지를 배우고 익힌다. 특히 광학 및 화상처리기술의 발달로 인하여 최근 활발히 활용되고 있는 PIV/PTV 속도장 측정기법과 온도장 측정기법과 같은 정량적인 첨단 유동가시화 기법들을 공부하고, 여러 가지 계측이론을 다룬다.

MECH679 - 풍력공학개론 (Fundamentals of Wind Energy Engineering)····· (3-0-3)

풍력발전용 풍차의 설계, 설치 및 운용에 필요한 기초이론과 이의 응용을 체계적으로 다루어 풍력에너지변환 시스템의 해석 및 설계 능력을 배양한다.

MECH686 - 전산유체역학 (Computational Fluid Mechanics)····· (3-0-3)

유체 유동을 지배하는 지배 방정식의 차분화 방법, 비압축성 유동 및 압축성 유동의 수치해석 방법, 경계층유동의 수치해석 방법, 수치결과의 안정성 및 수렴성 등에 관한 이론을 소개하고, 이를 유체 공학적 문제에 응용하는 방법을 다룬다.

MECH692 - 열유체실험 (Experimental Methods for Thermo-Fluid Dynamics)····· (1-3-3)

선수과목 : 열역학, 유체역학 또는 교수의 허락

열 및 유체공학에서 중요시되는 속도, 온도, 압력 및 유량 등을 측정하기 위한 여러 가지 실험방법들을 배운다. 특히, 이에 필요한 측정기법 및 관련된 기본 원리를 자세히 공부한다. 강의 내용으로는 데이터수집 및 처리기법, 풍동실험, 열선 풍속계, 레이저 속도계, 유동가시화기법, 온도 및 열 유속 측정, uncertainty analysis 등을 포함하며, 이들 측정기법들을 익히기 위한 실험실습을 수행한다.

UNIV699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)····· (가변학점)

MECH701 - 시스템 및 설계특론 A/Z (Special Topics in Systems and Design A/Z)····· (3-0-3)

MECH702 - 기계공학특론 A/Z (Special Topics in Mechanical Engineering)····· (가변학점)

MECH704 - 응용역학특론 A/Z (Special Topics in Applied Mechanics A/Z)····· (3-0-3)

MECH707 - 열유체특론 A/Z (Special Topics in Thermo Fluids A/Z)····· (3-0-3)

MECH716 - 에너지 방법론 (Energy Methods)····· (3-0-3)

변형체 내부에 존재하는 에너지라는 개념을 이용하여 해석적인 방법으로는 해를 구할 수 없는 경우 근사해(approximate solution)를 구하는 방법으로 principles of virtual work, stationary and minimum potential energy, Hamilton's principle 등을 이용하여 탄성구조물의 해석, continuous system의 해석, 유한 요소법의 기본이론, buckling theory 등을 소개한다.

MECH727 - 로보틱스 특론 (Advanced Topics in Robotics)····· (3-1-3)

산업용 로봇의 동작계획 및 제어기법을 깊이 있게 다루며 Path/Trajectory Planning, High Level Motion Programming, Advanced Control 기법 및 AI 응용 등을 취급한다.

MECH736 - 최적제어 (Optimal Control)····· (3-0-3)

선수과목 : 시스템제어

기계공학에서의 최적제어의 응용을 목적으로 하며 변분법, linear state regulator problem, tracking problem, 최적제어의 기법을 다루고 kalman filtering, LQG/LTR, Disturbance Observer 등을 소개하며, term project를 제출한다.

MECH739 - 고등로보틱스Ⅱ(Advanced RoboticeⅡ)····· (3-0-3)

고등 로보틱스 I 에서의 내용을 기초로 하여 최신의 robotics 연구분야 및 최신 연구논문을 소개한다. 학생들의 seminar와 computer simulation 및 선택된 분야의 term project로 운영된다.

MECH741 - 판 및 쉘이론 (Theory of Plates and Shells)····· (3-0-3)

선수과목 : 탄성학

작은 변형을 갖는 탄성 plate 및 shell의 휨에 관한 일반이론 및 여러가지 근사이론의 형성을 다루며 유한차분법과 유한요소법 등 기본적인 수치해석방법을 plate 및 shell 문제에 적용하여 해석하는 기법을 소개한다.

MECH743 - 탄성파동론 (Elastic Waves in Solids)····· (3-0-3)

선수과목 : 탄성학, 공학해석방법

탄성 파동 전달에 대한 이론을 공부한다. 탄성 파동 문제의 지배 방정식과 해석방법을 공부하고 탄성 파동 전달과 관련된 중요한 현상들을 다룬다. 무한 탄성체에서의 파동 전달, 반 무한체에서 경계면과의 상호작용, 파동 가이드와 관련된 문제들을 다룰 것이다.

MECH745 - 복합재료 탄성학 (Elasticity of Composite Materials)..... (3-0-3)

이방성 재료(anisotropic materials)와 복합적층판의 탄성이론을 다루는 과목으로 복합재료의 3차원 파단이론, 이방성재료의 탄성평형식, 복합적층판의 직교 이방성 재료(orthotropic materials)의 판 이론, 복합적층판의 1차적 역학이론, 이방성 재료의 비틀림을 소개한다.

MECH747 - 점탄성이론 (Theory of Viscoelasticity)..... (3-0-3)

고체인 물체가 시간에 따라 변형되는 현상을 다루는 분야로서 선형, 비선형이론, Boltzmann's superposition principle, time-temperature superposition 이론, boundary value problem과 initial value problem을 correspondence principle 을 이용한 해석법, 응력-반면도 관계식 등을 취급하여 실험적인 방법들을 소개한다.

MECH748 - 소성학 (Plasticity)..... (3-0-3)

소성학의 기초개념을 공부한다. 항복 및 완전소성, 탄성-완전소성고체 등의 탄성, 소성고체의 이론에 대한 구성방정식을 중점적으로 배우며 비틀림 및 휨에 관한 소성이론의 응용을 다룬다.

MECH760 - 대류열전달 (Convection Heat Transfer)..... (3-0-3)

선수과목 : 열전달

운동량, 에너지 및 질량보존법칙을 기본으로 하여 층류 및 난류의 경계층에서의 열 및 물질전달을 해석한다. 열전달 표면 상태에 따른 열전달계수의 변화를 해석적 방법 및 실험식을 통하여 논의하고 자연 대류시의 열전달 현상에 대하여 강의한다.

MECH761 - 복사열전달 (Radiation Heat Transfer)..... (3-0-3)

추천선수과목 : 열전달 또는 교수의 허락

복사열 전달에 관한 기본적인 법칙, 고체표면의 복사성질 및 복사가 전달되는 매질의 성질에 대하여 고찰한다. 특히 흡수, 산란 및 방사의 성질을 가지고 있는 매질이 존재할 때의 복사현상에 대해 연구하고 전도, 대류 및 복사가 공존하는 복합 열현상을 해석하도록 한다. 이를 이용하여 태양열 이용 및 초고온에서의 열전달 현상 등을 논의한다.

MECH762 - 유체안정성 (Hydrodynamic Stability)..... (3-0-3)

자연현상과 공학문제에서의 유체 유동의 안정성에 대한 기본적인 이해와 유체 운동 안정성의 해석방법에 대하여 논한다.

MECH769 - 터보기계유동 (Turbomachinery)..... (3-0-3)

선수과목 : 유체역학

Turbine, compressor, 펌프, fan 등 회전익을 갖는 터보 기계류의 작동 및 설계상의 기초이론을 취급하고, 작동유체의 축방향 혹은 반경방향의 유동과 회전익 사이의 에너지 교환, cavitation, stall, surge 등의 문제점을 해석한다. 또한 증기 및 gas turbine의 이론, 기본 사이클, 열역학 및 항공역학적 문제를 비가역과정이론을 사용하여 연구한다.

MECH771 - 유체중 파동 (Waves in Fluids)..... (3-0-3)

선수과목 : 유체역학, 또는 교수의 허락

유체중에서 일어날 수 있는 파동의 전반적인 소개로 시작하여 음향파, 수파, 내부파동의 선형이론을 다루고 비

선형현상을 포함하는 파동이론을 살핀다. 파동의 전파성, 안전성, 확산, 그리고 감소에 관련되는 수학적, 물리적 문제를 소개한다.

MECH774 - 난류유동 (Turbulence)····· (3-0-3)

선수과목 : 고등유체역학 또는 교수의 허락

난류 유동의 물리적 현상 및 관련된 이론을 학습하며, 난류 유동을 위한 해석 모델의 개발과 응용 및 난류 유동의 공학적 응용 등을 다룬다. 난류유동의 기본방정식 유도, 균질(homogeneous) 난류 유동의 이론적 해석, 차원해석, Kolmogorov 법칙, 비균질(inhomogeneous) 난류 유동의 물리적 구조, 난류 경계층 유동, 난류 젯(jet)와 후류(wake), 난류유동의 공학적 응용 등을 논한다.

MECH775 - 이상유동 (Two Phase Flow)····· (3-0-3)

선수과목 : 유체역학, 열전달

2상유동의 압력강하, 열전달 및 현상을 설명하고 응축 및 비등과 같은 상변화현상을 논의한다. 이를 바탕으로 증기발생기, 응축기 및 핵 반응로 등의 응용설계기술 및 운전이상현상을 분석한다. 또한 유동비등위기 및 2상 유동의 불안정성에 관하여 일반적으로 고찰하도록 한다.

MECH783 - 고등 유한요소법 (Advanced Finite Element Method)····· (3-0-3)

선수과목 : 유한요소법 또는 교수의 허락

유한요소법에 취급한 여러 가지 방법들의 이론적인 체계를 정리하고 열전달/탄성/소성/유체유동해석에 적용한다. 또한, 재료 또는 기하학적 비선형성, 시간이 변수로 추가되는 경우 등에 관하여 근사해(approximate solution)를 구하는 방법을 다룬다.

MECH803 - 기계공학세미나Ⅰ (Mechanical Engineering SeminarⅠ)····· (1-0-1)

MECH804 - 기계공학세미나Ⅱ (Mechanical Engineering SeminarⅡ)····· (1-0-1)

MECH808 - 대학원생 연구세미나A (Graduate Research Seminar A)····· (1-0-1)

MECH809 - 대학원생 연구세미나B (Graduate Research Seminar B)····· (1-0-1)

UNIV899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)····· (가변학점)

[대학원 공통 교과목]

GEDU501 - 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)····· (3-0-2)

The goal of this course is to enhance the understanding of the organization, sentence structures and unique features of science and technology journal papers, and to use them for actual journal paper writing. To this end, published papers are analyzed and their characteristics are identified. Active discussion is encouraged to promote the participation of students.

ICEC501 - 연구윤리 (Research Ethics)····· (1-0-1)

- 온라인 강좌
- 포스텍 대학원생의 책임있는 연구수행을 위한 연구윤리
- 책임있는 연구수행을 위한 연구진실성, 사회적 책임, 연구데이터, 출판윤리, 생명윤리, 연구공동체의 개념을 설명할 수 있다.

GEDU502 - 프레젠테이션 스킬 (Research Paper Presentation Skill)·····(3-0-2)

The course will focus on professional presentations for international conferences. Participants will learn the preparation process, word choice selection, presentation analysis, delivery skills, and anxiety management for a skillful address to an audience of their peers. The instruction process will offer individual practicums for the delivery of presentations at international conferences.

CHEM500 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)····· (3-0-3)

화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

AMSE513 - 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)····· (3-0-3)

본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다.

MECH505 - 응용 수치해석 (Applied Numerical Methods)····· (3-0-3)

다양한 기계공학 문제를 전산수치해석하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 기계공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH526 - 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용 (Theory and Applications of Electromechanical Energy Conversion)····· (3-1-3)

선수과목 : 일반물리Ⅱ, 고체역학, 동역학, 열역학, 유체역학, 기계진동학, 시스템제어

센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적 특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교 분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH531 - 음향학 개론 (Acoustics)·····(3-0-3)

선수과목 : 고체역학, 유체역학, 열역학, 기계진동학

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

CHEB621 - 열역학 특론 (Advanced Thermodynamics)·····(3-0-3)

에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

CITE611 - 인문기술융합론 (A Study on Interplays of Humanities and Technology)····· (3-0-3)

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문,예술 분야 융합 교육의 본격적인 대학원 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함

과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문.예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야 한다.

CITE612 - 융합적 상상력과 공학력 디자인 (Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering)····· (3-0-3)

본 과목에서는 인문학적 지식과 성찰에 기반하여 구체적인 현실 문제에 다학제적인 지식을 디자인하여 해결책을 제안하고 실천하는 프로젝트를 수행하며, 이 수업을 통해 학생들은 편협한 공학인의 세계관에서 벗어나 인간과 세계를 입체적으로 이해하고 직관적인 통찰을 실천하는 철학적 훈련을 하게 된다.
전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들은 자신의 연구의 의미와 가치에 대해 성실하게 고민하지만, 다른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업의 기회가 적으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해 이 수업은 공학적 지식에 기반하여 인문기술융합 콘텐츠와 프로젝트를 기획하고 구현한다. 다학제간 지식 융합을 활용하여 인간중심디자인 디자인, UX_UI Service, Eco_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하는 것을 목표로 한다.

EVSE510 - 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)····· (3-0-3)

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

AIGS537 - 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

산업경영공학과

1. 교육목표

최근 기술의 발전, 글로벌화, 제품 수명 주기의 단축, 제품과 서비스의 결합 등 환경 변화로 인해 산업공학의 역할도 변화하고 있다. 산업경영공학과는 전통적인 산업공학의 기반 위에 경영 분야의 프로그램을 제공한다. 산업경영공학은 조직의 효과적인 최적화와 지속적 개선을 이룰 수 있게 하는 지식 기반과 기술을 제공함을 목표로 한다.

2. 교과과정 개요

산업경영공학과에서는 경영과학 및 SCM, 제품 라이프사이클 공학, 인간공학, 전략적 기술경영, 데이터 마이닝, 금융공학, 서비스 사이언스의 7개 중점 분야를 중심으로 교육과 연구가 이루어지고 있다.

[경영과학 및 SCM (Operations Research and Supply Chain Management)]

경영과학 및 SCM분야는 산업체 또는 공공부문의 시스템 생산성, 서비스 수준 향상 등에 관련하여 다양한 시스템들을 분석하며, 최적화하는 기법을 개발하고 적용하는 연구를 주로 수행한다. 연구 분야는 공급사슬관리, 생산관리, 스케줄링, 로지스틱스, 품질 공학, 시스템 성능분석, 시스템 설계, 수요예측, 자원 최적배분 등이며, 관련되는 기법으로 수리계획법, 탐색기법, 시뮬레이션, 마코브체인, 대기이론, 신뢰성이론, 시계열분석, 회귀분석 등이 있다. 현장의 적용성을 고려한 관리기술 개발에 역점을 두어 기업체 및 공공부문의 연구 과제를 활발히 수행하고 있다.

[제품 라이프사이클 공학(Product Lifecycle Engineering)]

친환경 및 제품의 경쟁력 관점에서 제품이 어떻게 설계되고, 사용, 폐기되는가가 녹색성장의 핵심이슈로 대두되고 있다. 제품 라이프사이클 공학 분야에서는 제품의 전체 라이프사이클을 고려한 지속 가능한 제품 및 제품서비스의 설계, 개발, 생산, 운용, 폐기 및 재사용을 효과적으로 지원하는 방법론을 연구하며, 유비쿼터스 기술을 이용한 제품 정보획득 및 교환을 위한 시스템 엔지니어링 및 인프라 구축 연구를 수행한다. 주요 토픽을 열거하면 아래와 같다.

1) Product lifecycle analysis and management
2) Green product & product-service development (Eco-design)
3) Sustainable manufacturing
4) Ubiquitous system engineering (USE) and product lifecycle information infrastructure (UPLII)

[인간공학/휴먼컴퓨터 인터렉션 (Ergonomics and Human Computer Interaction)]

인간공학/휴먼컴퓨터 인터랙션 분야에서는 사람의 신체적, 생리적, 인지적, 감성적 측면에서 사용성과 사용자 가치를 제고하기 위한 인간중심적 디자인을 연구하며, 교육 내용으로는 인체역학, HCI, 사용성 공학, 유니버설 디자인, 감성 디자인 및 제품 설계 및 개발 등의 주제를 포함한다. 최근에는 휴대폰 및 전자제품의 사용자인터페이스 설계 및 평가, 사용자 경험 및 거주환경의 유니버설 디자인 등의 연구가 활발히 이루어지고 있다.

[전략적 기술경영 (Strategic Technology Management)]

기술을 활용한 전략적 경영을 총괄적으로 다룬다. 두개의 소분야로 크게 나누어지며 정보경영전략과 기술경영전략으로 분류된다.

가. 정보경영전략에서는 급속도로 진전되는 정보화에 효과적으로 대응하기 위해 요구되는 정보기술(IT)의 전략적 활용을 다룬다. 정보기술의 발전과 역할 및 전략적 활용방안(SIS), 경영혁신전략(BPR/ERP/RE), 다양한 정보시스템(TPS, IPS, DSS, EIS, ERP)의 역할을 다루고 이를 활용한 SCM, CRM, EC/MC, KM 등의 다양한 분야를 섭렵한다.

나. 기술경영전략에서는 기술혁신을 위한 미래기술, 기술예측, 기술전략, 기술아키텍처, 특허전략 등을 다룬다. 또한 기술혁신의 원천, 종류, 패턴 등과 함께 시장진입전략, 효과적 조직, 조직 간의 협력방안 등을 배운다. 실제 국내외 기업 사례를 통해 기술혁신과 개발을 통한 기업의 전략적 우위를 학습한다.

[데이터 마이닝 (Data Mining and Business Intelligence)]

데이터 마이닝은 공학 및 기업관련 데이터로부터 유용한 정보 또는 지식을 추출하는 이론, 알고리즘 및 응용을 다룬다. 최근의 데이터들이 거대하고 다차원이며 비균질함에 따라 기존 방법으로 해결하기 어려우며 새로운 데이터마이닝 기법의 필요성이 대두되고 있다. 유용한 정보는 예측, 분류, 군집 또는 연관규칙 등의 형태로 표현되며, 이와 같은 정보추출을 위하여 통계적/수리적기법, 인공지능, 전문가시스템 등을 활용한다. 주요 응용분야로는 품질예측, 사기거래 적발, 이탈고객 분석, 시장(고객) 세분화 등이 있다.

[금융공학 (Financial Engineering)]

금융공학이란 금융시장과 관련한 혁신적인 수단과 절차를 설계, 발전 및 보완하고 금융시장에서 발생하는 다양한 문제에 대한 창조적 해결책을 제공하는 것을 목적으로 하는 학문으로, 금융공학자는 다양한 수학적·공학적 분석 도구를 이용하여 주식, 채권 등의 현물 시장과 이를 기반으로 한 파생상품 시장을 분석하거나, 개인이나 기업의 투자 관리, 금융기관의 금융위험 관리 등의 주제를 연구한다. 특히 금융위험 관리 분야에서는 주가, 환율 및 금리 변동 등에 따른 재무상의 여러 가지 위험을 파악하고 금융상품의 가치를 정량적으로 분석하여 위험을 회피(hedge)하는 방법 등을 연구한다. 금융공학은 하나의 학문분야로 이루어질 수 없으며 경영학(재무), 산업공학, 응용수학 등의 다양한 학문 분야가 어우러진 융합학문이다.

[서비스 사이언스 (Service Science, Management and Engineering)]

서비스 사이언스는 서비스의 혁신을 이루기 위해 산업공학 및 기술, 경영, 수학, 사회과학 등 다양한 인접 분야의 지식을 종합하려는 시도에서 탄생된 신학문 분야이다. 주요 연구 분야로는 새로운 서비스의 개발, 서비스의 운영, 서비스의 개선과 관련한 공학적 접근법, 그리고 고객 가치 경영 등을 포함한다. 응용 분야로는 다양한 서비스 영역 중 부가가치가 높은 지식서비스 분야를 중심으로 하며, 의료서비스, IT 및 통신서비스, 금융서비스, 물류서비스, 제조업 서비스 등에 초점을 둔다.

[산업인공지능 프로그램(Industrial Artificial Intelligence)]

산업 인공지능은 제조 산업과 제조를 지원하는 전후방 서비스 산업 등 다양한 산업 분야에 인공지능 기술의 응용을 통해 새로운 가치를 창출하는 기술이로, 인공지능 원천 기술과 함께 산업분야에 응용을 통해 산업의 가치 창출, 생산성 향상 등 산업 문제를 해결하는 것이 핵심이다. 산업인공지능의 기술 분야는 크게 "산업데이터분석", "인공지능", "산업응용"로, 산업데이터분석은 인공지능의 핵심 요소인 학습(Learning)을 성공적으로 수행하기 위해 산업 데이터 수집, 전처리, 저장, 관리 등을 연구한다. 인공지능은 인공지능 자체적인 이론적 지식, SW 구현 및 HW 구성이 가능한 ICT 기술에 대한 연구이다. 산업응용은 제조를 비롯한 다양한 산업분야에 인공지능 기술을 적용하기 위한 산업별 도메인 지식과 산업에 특화된 인공지능 활용 기술을 연구한다.

[교과목 이수 시 유의사항]

- 산업경영공학과 IMEN801/802 세미나는 석사과정 2학점, 박사과정 3학점, 통합과정 5학점이상 이수하여야한다.(단, 외국인은 제외)

- 석사과정, 통합과정은 IMEN800 고등산업공학특강을 1학점 이수하여야 한다.

- 학부 교과과목 졸업이수학점 인정범위는 석사과정 6학점, 박사과정3학점, 통합과정 6학점까지만 인정한다.
  (단, 학부과목 중 교양과목, 세미나, 연구참여, 기초과목은 졸업이수학점으로 인정하지 않는다.
  또한 해외 대학 학사과정 교과목의 경우 단위 제한은 없으나, 지도교수와 사전 논의 후 결정한다.)

- 교과학점 S/U 성적인정은 석사과정 3학점, 박사과정 3학점, 통합과정 6학점까지만 인정한다.
  다만, 학점 교류 대상 해외 대학 교과목의 경우에는 지도교수의 지도하에 S/U에 준하는 성적을
  졸업 이수학점으로 인정할 수 있다.
  (단, 세미나 및 고등산업공학특강 과목은 제외)

- 석사과정은 산업경영공학과에서 개설하는 400단위 및 대학원 교과과목으로 최소 15학점을 이수하여야 한다

- 대학원 ICEC501 연구윤리 의무수강으로 졸업요건으로 인정, 졸업학점으로 불인정 한다.(2024학번부터 적용)
  (단, 석사에서 박사 연계진학자의 경우, 석사과정에서 이수한 연구윤리 과목을 박사 졸업요건으로 인정)

- 산업인공지능프로그램(산업AI) 참여자는 산업경영공학과 대학원 과정별 졸업이수 조건과 동일
  (기초필수 이수충족 조건 없음, 2024년 신규 산업인공지능사업 참여 대상자부터)

[졸업학점]

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	24학점	4학점	28학점
박사과정	18학점	14학점	32학점
통합과정	42학점	18학점	60학점

3. 전공과목 일람표

[일반과정]

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점
전공선택	IMEN523	생산시스템공학	3-0-3
	IMEN524	CAD/CAM	2-2-3
	IMEN527	공정제어	2-2-3
	IMEN528	제조정보기술	2-2-3
	IMEN529	스마트제조	3-0-3
	IMEN542	실험계획 및 분석	3-0-3
	IMEN551	안전공학	3-0-3
	IMEN553	인간성능	2-2-3
	IMEN555	인지심리공학	3-0-3
	IMEN561	네트워크이론	3-0-3
	IMEN572	서비스품질공학	3-0-3
	IMEN573	의사결정분석	3-0-3
	IMEN574	데이터 과학을 위한 프로그래밍	3-0-3
	IMEN577	동적시스템	3-0-3
	IMEN580	의사결정지원시스템	3-0-3
	IMEN581	통합리스크관리	3-0-3
	IMEN582	게임이론 및 비즈니스 응용	3-0-3
	IMEN583	프로세스 마이닝	3-0-3
	IMEN584	전문가시스템	3-0-3
	IMEN585	금융공학	3-0-3
	IMEN586	컴퓨터응용의 고등논제	3-0-3
	IMEN587	과학기술정책 연구방법	3-0-3
	IMEN595	제품개발전략	3-0-3
	IMEN597	디지털 경영	3-0-3
	IMEN611	기술기획	3-0-3
	IMEN623	생산자동화	2-2-3
	IMEN625	생산요소기술	2-2-3
	IMEN627	로보트공학	2-2-3
	IMEN628	측정공학	2-2-3
	IMEN641	인간공학실험	1-3-3
	IMEN642	인간공학실험방법론	3-0-3
	IMEN643	인체역학	2-2-3
	IMEN645	작업생리학	2-2-3
	IMEN647	생체공학	3-1-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점
	IMEN653	인간-컴퓨터 인터페이스	3-0-3
	IMEN654	제품설계론	3-0-3
	IMEN661	고등선형계획	3-0-3
	IMEN662	이산최적화	3-0-3
	IMEN666	추계적과정	3-0-3
	IMEN671	품질공학고등논제	3-0-3
	IMEN672	데이터 분석을 위한 베이지안 통계학	3-0-3
	IMEN676	생산 및 재고관리	3-0-3
	IMEN677	시계열분석	3-0-3
	IMEN680	고등경영정보시스템	3-0-3
	IMEN681	공학시스템설계 및 분석	3-0-3
	IMEN682	소프트웨어공학	3-0-3
	IMEN683	인공지능의 고등논제	3-0-3
	IMEN685	객체지향기술	3-0-3
	IMEN690	시뮬레이션기법 및 분석	3-0-3
	IMEN695	정보모델링	3-0-3
	IMEN721	기하모델링 Ⅰ	3-0-3
	IMEN722	기하모델링 Ⅱ	3-0-3
	IMEN723	제조지능	3-0-3
	IMEN725	수치제어특론	3-0-3
전공선택	IMEN727	로보틱스특론	3-1-3
	IMEN731	공정계획	2-2-3
	IMEN735	치공구공학	3-1-3
	IMEN737	절삭가공	3-1-3
	IMEN738	산업사례연구	3-1-3
	IMEN753	인간공학의 고등논제	3-0-3
	IMEN763	비선형계획	3-0-3
	IMEN764	동적계획법과 강화학습응용	3-0-3
	IMEN766	대기이론	3-0-3
	IMEN772	선형통계	3-0-3
	IMEN773	신뢰성공학	3-0-3
	IMEN780	경영정보시스템의 고등논제	3-0-3
	IMEN781	분산정보시스템	3-0-3
	IMEN786	고등투자론	3-0-3
	IMEN811	경영공학특론 A/Z	3-0-3
	IMEN821	생산공학특론 A/Z	3-0-3
	IMEN841	인간공학특론 A/Z	3-0-3
	IMEN861	최적화공학특론 A/Z	3-0-3
	IMEN862	일정계획시스템	3-0-3
	IMEN881	정보체계공학특론 A/Z	3-0-3
	IMEN891	산업경영공학특론 A/Z	가변학점(1~3)

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점
연구과목	UNIV699	석사논문연구	가변학점(1~9)
	IMEN800	고등산업공학특강	1-0-1
	IMEN801	산업경영공학세미나 Ⅰ	1-0-1
	IMEN802	산업경영공학세미나 Ⅱ	1-0-1
	IMEN805	특별세미나	1-0-1
	UNIV899	박사논문연구	가변학점(1~9)

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명	비고
대학	공통		자유선택	대학원 영어논문작성법	-졸업학점 불인정 -연구윤리 의무수강 (2024년 입학생부터)
			자유선택	프레젠테이션 스킬	
			자유선택	연구윤리	
			전공선택	현대화학의 동향(화학)	
			전공선택	에너지 전기화학(신소재)	
			전공선택	응용 수치해석(기계)	
			전공선택	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용(기계)	
			전공선택	음향학 개론(기계)	
			전공선택	열역학 특론(화공)	
			전공선택	인문기술융합론(의공학)	
			전공선택	융합적상상력과 공학력디자인(의공학)	
			전공선택	환경공학개론(환경)	
			전공선택	인공지능과 데이터과학(인공지능)	
학과	핵심 선택 필수		연구과목	고등산업공학특강	
			연구과목	산업경영공학세미나 I	
			연구과목	산업경영공학세미나 II	
	핵심 선택 (분야별)	경영과학 및 SCM/서비스 사이언스	전공선택	게임이론 및 비즈니스 응용	
			전공선택	고등선형계획	
			전공선택	이산최적화	
			전공선택	추계적과정	
			전공선택	비선형계획	
			전공선택	동적계획법과 강화학습응용	
			전공선택	대기이론	
			전공선택	서비스품질공학	
		제품 라이프사이클 공학	전공선택	공정제어	
			전공선택	스마트제조	
			전공선택	제품설계론	
			전공선택	제조지능	
			전공선택	수치제어특론	
			전공선택	로보틱스특론	
		인간공학/휴먼 컴퓨터 인터렉션	전공선택	인간공학실험	
			전공선택	인간공학실험방법론	
			전공선택	인간-컴퓨터 인터페이스	
		전략적 기술경영	전공선택	제품개발전략	
			전공선택	과학기술정책 연구방법	
			전공선택	디지털경영	
			전공선택	기술기획	
			전공선택	고등경영정보시스템	
			전공선택	공학시스템설계 및 분석	
		데이터 마이닝	전공선택	프로세스 마이닝	
			전공선택	데이터과학을 위한 프로그래밍	
			전공선택	시계열분석	
			전공선택	희박한 통계적 방법(특론)	
			전공선택	데이터 분석을 위한 베이지안 통계학	
			전공선택	데이터 과학을 위한 수학(특론)	
		금융공학	전공선택	금융공학	
			전공선택	고등투자론	
			전공선택	통합리스크관리	
			전공선택	기업가치평가와 사례분석(특론)	
		*산업 인공지능	위의 7개 분야의 융합분야로 2. 학과 분야별 커리큘럼 로드맵에 별도 첨부		
	융합 선택		전공선택	관련학과 학부 및 대학원 개설 과목	

5. 학과 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분	교과목
경영과학 및 SCM/ 서비스 사이언스	공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
	핵심 선택 필수	고등산업공학특강, 산업경영공학세미나 I & II
	분야별 전공선택	게임이론 및 비즈니스 응용, 고등선형계획, 이산최적화, 추계적과정, 비선형계획, 동적계획법과 강화학습응용, 대기이론 서비스품질공학
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

전 공	구 분	교과목
제품 라이프 사이클 공학	공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
	핵심 선택 필수	고등산업공학특강, 산업경영공학세미나 I & II
	분야별 전공선택	공정제어, 스마트제조, 제품설계론, 제조지능, 수치제어특론, 로보틱스특론
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

전 공	구 분	교과목
인간공학/ 휴먼컴퓨터 인터렉션	공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
	핵심 선택 필수	고등산업공학특강, 산업경영공학세미나 I & II
	분야별 전공선택	인간공학실험, 인간공학실험방법론, 인간-컴퓨터 인터페이스
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

전 공	구 분	교과목
전략적 기술경영	공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
	핵심 선택 필수	고등산업공학특강, 산업경영공학세미나 I & II
	분야별 전공선택	제품개발전략, 과학기술정책 연구방법, 디지털경영, 기술기획, 고등경영정보시스템, 공학시스템설계 및 분석
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

전 공	구 분	교과목
데이터 마이닝	공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
	핵심 선택 필수	고등산업공학특강, 산업경영공학세미나 I & II
	분야별 전공선택	프로세스 마이닝, 데이터과학을 위한 프로그래밍, 시계열분석, 희박한 통계적 방법(특론), 데이터 분석을 위한 베이지안 통계학, 데이터 과학을 위한 수학(특론)
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

전 공	구 분	교과목
금융공학	공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
	핵심 선택 필수	고등산업공학특강, 산업경영공학세미나 I & II
	분야별 전공선택	금융공학, 고등투자론, 통합리스크관리, 기업가치평가와 사례분석(특론)
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

전 공	구 분	교과목
*산업인공지능	기초공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 데이터과학을 위한 프로그래밍, 스마트제조, 산업경영공학세미나 I & II, 연구윤리
	전공기초	비즈니스 애널리틱스(학부), 통계적데이터마이닝(학부), 고등선형계획, 시계열분석, 공학시스템 분석 및 설계, 복잡계(학부), 추계적과정, 이산최적화, 프로세스마이닝
	전공심화	비선형계획, 대기이론, 고급기계인공지능(기계공학과), 수학의 응용과 빅데이터(수학과), 동적계획법과 강화학습응용
	융합교육	제품개발전략, 기업가정신특강(학부), 철강산업과 운영과학, 제품설계론, 금속공학 개론(신소재공학과)
	산업응용기술	제조지능, 서비스품질공학, 제조정보기술, 인간성능, 금융공학, 일정계획시스템, 네트워크이론, 인간-컴퓨터 인터페이스, 게임이론 및 비즈니스응용

6. 교과목 개요

【산업경영공학 전공】

IMEN523 생산시스템공학 (Manufacturing Systems Engineering)····· (3-0-3)

생산의 공정, 관리 및 정보시스템에 관한 기본개념을 확립하며, 자동 생산시스템 및 통합시스템의 구축을 위한 제반이론 및 기법을 폭넓게 다룬다.

IMEN524 CAD/CAM····· (2-2-3)

컴퓨터를 이용한 설계 및 제조의 기본원리와 CAD/CAM Integration에 관한 논제를 중심으로 심도있게 다룬다.

IMEN527 공정제어 (Factory Automation & Control)····· (2-2-3)

공장자동화와 관련된 제어기술을 배우며 공압, 시스템, 공압-공압제어, 전기-공압제어, PLC 제어 등의 시퀀스 제어기술과 Microprocessor를 현장에 응용하는 기술을 배운다.

IMEN528 제조정보기술 (Manufacturing Information Technology)····· (2-2-3)

지구촌 생산 환경을 가능하게 하는 제품 및 생산 정보시스템의 구축을 목표로: 1) 제품 및 제조 정보 domain knowledge, 2) 국제표준 기반 정보 및 시스템 모델링 기법, 3) 구현 및 유효성 검증 방식, 4) 협업 설계 및 제조 환경에의 적용 시나리오를 학습한다.

IMEN529 스마트제조 (Smart Manufacturing)…… (3-0-3)

제조기업이 지속적인 성장을 위해 고객으로부터 획득하는 마케팅 정보를 어떻게 활용해야 하는지를 다룬다. 성공사례를 통하여 마케팅 정보의 활용 전략을 도출한 후, 그 전략들을 어려운 환경에 처한 기업에 적용하는 방법도 익힌다.

IMEN542 실험계획 및 분석 (Design and Analysis of Experiments)…… (3-0-3)

선수과목 : 확률 및 통계

실험계획 분석에서 발생하는 다양한 이슈들을 다루며 해결을 위한 통계적 기법을 학습한다. 다원배치법 및 요인배치법을 기본으로 하여 블록킹, 콘파운딩의 개법과 관련 실험계획 및 분석을 다룬다. 또한, 일부실시법 및 반응표면 분석기법 등을 배운다.

IMEN551 안전공학 (Occupation Safety Engineering)…… (3-0-3)

선수과목 : 확률 및 통계

작업장 재해의 최소화, 발생된 재해의 최적처리, 작업장 재해발생원인에 대한 안전관리, 공학적 분석론 등을 다루며, 통계적 분석 및 전산화모형설정, 재해원인 분석의 계량화를 포함한다.

IMEN553 인간성능 (Human Performance)…… (2-2-3)

선수과목 : 인간공학

인간공학 중 인지공학 (Cognitive Engineering) 및 심물리학 (Psychophysics)에 역점을 둔 내용으로서, 심물리학 이론 및 측정법, Signal Detection, 심리량, 공간적 정보처리, 언어이해, 기억, 의사결정 등에 관한 이론을 학습한다. 학습된 이론을 바탕으로 인간-시스템 설계에 응용할 수 있는 방법을 습득한다.

IMEN555 인지심리공학 (Cognitive Psychology)…… (3-0-3)

선수과목 : 인간공학

복잡하고 다양한 시스템 속에서의 인간의 인지단계를 연구하는 학문으로, 인간의 성능과 이에 따른 작업설계원칙을 연구한다. 이 과목을 특히 공학적 시각에서 심리학적 원칙들을 파악하고 실제 작업에 응용할 수 있도록 공학적 설계 및 평가원칙을 도출한다.

IMEN561 네트워크이론 (Network Theory)…… (3-0-3)

선수과목 : 수리계획

선형계획의 특수형태인 네트워크 문제를 일반 선형계획보다 효율적으로 풀 수 있는 방법을 공부하고, 알고리즘의 개발을 위한 이론, 컴퓨터에 의한 기법 및 이에 따른 문제점을 다룬다.

IMEN572 서비스품질공학 (Service Quality Engineering)…… (3-0-3)

선수과목 : 품질공학 또는 유사과목

서비스의 품질의 측정, 평가 그리고 개선을 위한 품질공학의 제반이론과 서비스 설계단계, 서비스 프로세스 설계단계 그리고 서비스 전달단계에서 활용가능한 공학적 기법들을 다룬다. 노동집약적 서비스보다는 통신, IT, 금융, 물류 등 다량의 운용데이터 수집이 가능한 고부가가치형 지식기반 서비스 분야를 중점 대상으로 한다.

IMEN573 의사결정분석 (Decision Analysis)…… (3-0-3)

선수과목 : 확률 및 통계

불확실성에서의 의사결정을 위하여 필요한 제반이론을 소개하고, 이를 응용하여 의사결정에 필요한 대안분석, 표본의 경제성, 위험분석, 효용이론 및 그룹결정 방법 등을 다룬다.

IMEN574 데이터 과학을 위한 프로그래밍 (Programming for data science)…… (3-0-3)

데이터과학을 위한 프로그래밍은 데이터과학자로서 프로그래밍(R/Python), 통계지식을 결합하여 도메인문제를 해결하는 역량을 배양하기 위한 과목이다. 데이터핸들링, 시각화, 지도 및 비지도학습 기법을 다양한 영역의 데이터에 적용함으로서 데이터과학 테크닉을 키우고자 한다.

IMEN577 동적시스템 (Dynamic System)····· (3-0-3)

선수과목 : 응용선형대수

산업체 및 제반 사회과학분야에서 발생하는 동적현상들을 모형화하고, 이를 분석하는데 필요한 기초 동적시스템 이론을 공부한다. 주요내용으로는 시스템의 모형화, 고유치 분석, 안정도 등 주로 선형시스템의 이론을 포함한다.

IMEN580 의사결정지원시스템 (Decision Support System)····· (3-0-3)

선수과목 : 경영정보시스템, 데이터베이스입문

정보시스템의 최종목표인 의사결정자의 의사결정을 지원해 주기 위한 3가지 구성요소인 데이터베이스, 모델베이스, 사용자와의 의사소통(Dialogue)을 중점으로 하여 이들의 효과적인 설계 및 운영을 다룬다.

IMEN581 통합리스크관리 (Integrated Risk Management)····· (3-0-3)

본 강의는 학생들에게 위험관리에 대한 개념적, 기술적 역량을 높여주는데 그 목적을 둔다. 본 강의에서 다루는 위험의 개념은 속성에 따라 두 가지로 분류할 수 있다. 첫 번째는 순수위험으로서 하방 위험을 발생시킬 가능성만 포함하는 개념이며, 두 번째는 투기적 위험으로서 손익을 모두 발생시킬 가능성을 포함하는 개념이다. 순수위험은 보험의 영역에서 다뤄지는 위험의 속성을 내포하며, 투기적 위험은 자본시장에서의 영역에서 다뤄지는 위험의 속성을 내포한다. 본 강의에서는 이 속성에 따른 두 형태의 위험에 대한 개념과 이를 관리하는 계량적 방법론에 대해서 살펴보고자 한다.

IMEN582 게임이론 및 비즈니스응용 (Game Theory and Business Applications)····· (3-0-3)

일반적인 비즈니스에서의 이해관계자들 사이 상호작용과 이러한 상호작용이 시장에 미치는 영향에 대해 공부한다. 상호작용은 이해관계자 입장에서의 의사결정에 중요한 영향을 미치게 되고 개별 이해관계자들의 전략적 의사결정 수립과 시장(계약) 구조가 전략적 의사결정 및 전체 비즈니스 공급사슬에 미치는 영향에 대해 분석하며 주요도구로 게임이론(Game Theory)을 활용한다.

IMEN583 프로세스 마이닝(Process Mining)····· (3-0-3)

산업공학 측면에서 프로세스 분석 및 개선은 매우 중요한 연구 주제 중에 하나이다. 본 과목은 비즈니스 프로세스 관리에 대한 전반적인 개념 및 데이터 기반 프로세스 분석에 대한 이론 및 최신 동향을 다룬다.

IMEN584 전문가시스템 (Expert Systems)····· (3-0-3)

인공지능의 제기법들을 공학적 시스템에 적용함으로써 전문성을 가진 지능시스템을 개발한다. 이를 위하여 전문가시스템의 구성요소와 추론, 검색 등의 이론을 습득하고 실제 시스템 구축방법을 다룬다.

IMEN585 금융공학 (Financial Engineering)····· (3-0-3)

채권론과 금융위험관리를 공학적 관점에서 탐구하는 과목이다. 채권시장 및 금리에 관한 기초지식, 금리 모형, 채권 및 금리파생금융상품의 가치평가, 금융위험의 종류, 신용위험 모형, 신용파생금융상품의 구조 및 가치평가가 주된 이슈이다. 그 외 시의적절한 금융공학적 이슈를 다룬다.

IMEN586 컴퓨터응용의 고등논제 (Advanced Computer Applications in Industrial Engineering)····· (3-0-3)

산업공학 관련 분야의 소프트웨어 개발과 이의 실제응용을 목적으로 하며, 여기에 필요한 컴퓨터 (특히 마이크

로컴퓨터)의 기본원리 및 구조, C, APL, ADA 등의 언어의 학습을 도모한다.

IMEN587 과학기술정책 연구방법 (Science and Technology Policy Research)…… (3-0-3)

한 국가의 경쟁력은 새로운 과학기술 지식을 창출하고 활용하는 능력에 의해 좌우되며, 현대사회로 접어들면서 과학기술의 중요성은 날로 커지고 있다. 이 강의에서는 과학기술정책 분야에서 이루어지고 있는 다양한 연구 분야를 살펴보고, 실제 연구 사례 분석을 통해 과학기술정책 연구 능력을 배양하고자 한다.

IMEN595 제품개발전략 (Product Development Strategy)…… (3-0-3)

단순 개발 위주의 방법론에서 벗어나"왜 개발해야 하는지?"에 대한 사고 능력을 배움으로써 제품기획, 제품 포트폴리오, 제품 라인, 차별화 전략, 제품출시를 통한 성장전략 등을 주도적으로 만들 수 있는 신사업 발굴 리더 역량을 제고한다.

IMEN597 디지털 경영 (Degital Management)…… (3-0-3)

Digital 기술의 기업에서의 활용에 대한 개괄적인 현황과 역사를 알아보고 특히 정보기술(Information Technology)의 응용을 review한다. 기업활동의 근간을 지원하는 ERP (Enterprise Resource Planning)기술과 실제 System들을 분석하고, 실습 및 활용과정을 통하여 그 기능을 익힌다.

IMEN611 기술기획 (Technology Planning)…… (3-0-3)

존족적 및 파괴적 혁신을 위한 기술전략 수립에 대하여 배우며, 세부주제로 혁신이론, 고객니즈분석, 전략기획, 기술기획, 특허분석, 특허전략 등을 다룬다.

IMEN623 생산자동화 (Manufacturing Systems and Automation)…… (2-2-3)

선수과목 : CAD/CAM

Shop Floor를 제어하는 Control Software의 효율적인 설계 및 구현을 위해서 Control Function, Information, Implementation 구조 등을 다룬다.

IMEN625 생산요소기술 (Manufacturing Component Technology)…… (2-2-3)

컴퓨터 지원 생산요소기술 : CAM, CNC, CAI 분야 이론을 학습하고, Digital Factory, 가상생산(Virtual Manufacturing) 및 e-Manufacturing에의 접목을 위한 방법론을 연구한다. 상용소프트웨어를 이용하여 현재의 기술수준을 고취하고, 새로운 응용에 학습한 알고리즘을 구현하는 실습을 수행한다.

IMEN627 로보트공학 (Robot Engineering)…… (2-2-3)

산업용 로보트의 구조, 동작원리, 제어장치 및 제어 알고리즘에 대한 연구, 제반 생산공정의 자동화에 필요한 타당성 분석 및 작업설계방법, 기본 계측원리, 로보트 구조에 대한 기구학적 해석, 로보트 프로그래밍 언어, Gripper 구조 및 적용, 로보트 적용사례연구, 로보트 성능평가 등으로 구성된다.

IMEN628 측정공학 (Engineering Metrology)…… (2-2-3)

공학현장에서 접하는 측정 및 검사와 관련된 기술과 방법을 소개하며, 측정의 정밀도, 성력화를 위한 컴퓨터 응용 측정기술을 소개한다.

IMEN641 인간공학실험 (Ergonomics Laboratory)…… (1-3-3)

선수과목 : 인간공학

인간공학, 인간성능, 인체역학, 작업생리학 등의 인간공학 관련과목에서 다루어지는 이론적 모델을 실험을 통하여 검증하며, 인간공학 측정장비의 사용법 및 원리를 익힌다.

IMEN642 인간공학실험방법론 (Human Factors Research Mathodology)····· (3-0-3)

선수과목 : 인간공학

인간공학에서 요구되는 효율적인 실험계획법을 다루며, Factorial Design, Fractional Factorial Design, Central Composite Design, Response Surface Methodology 등을 학습한다. 분석기법으로는 Regression, ANOVA, Nonparametric Statistics 등을 공부한다.

IMEN643 인체역학 (Biomechanics)····· (2-2-3)

선수과목 : 기계구조역학, 인간공학

역학·해부학 및 생리학을 기초로 하여 인간의 운동 및 작업을 모형화하며, 생리학적 고찰을 통한 근육운동을 가미하여 인체의 운동과 한계근력을 연구한다. 이에 따르는 인체측정학, 인체모델링, 제어이론 등을 종합적으로 취급하여 인체역학 모형을 개발한다.

IMEN645 작업생리학 (Work Physiology)····· (2-2-3)

선수과목 : 인간공학

기초적인 생리학에 대한 이해와 이를 통하여 작업장 및 여타 주변환경에서의 인간의 작업능력 또는 적응도를 연구하고 평가한다. 이 분야는 생체역학과 연계되어 종합적인 인간공학의 한 분야를 이룬다.

IMEN647 생체공학 (Bioengineering)····· (3-1-3)

선수과목 : 인체역학, 작업생리학

인체부위의 기계·전기적 해석과 이에 따른 측정시스템의 구성, 인체 각 지체의 성능을 연구하며, 자료수집과 분석방법의 전산기법을 공부한다.

IMEN653 인간-컴퓨터 인터페이스 (Human-Computer Interface)····· (3-0-3)

선수과목 : 인간공학

컴퓨터 시스템 설계 시 필요한 사용자 측면의 요구사항에 대한 이론적 배경을 학습한다. 사용성(Usability)의 개념, 시스템 개발과정, 사용자 인터페이스 분석, 사용성 평가방법, 사용성 사양분석기법 등 실제 시스템의 개발에 필요한 인간/인지공학적 이론과 적용방법의 학습에 역점을 둔다.

IMEN654 제품설계론 (Product Design and Development)····· (3-0-3)

제품 디자인의 기본개념과 제품설계과정을 이해하고, 제품설계에 필요한 기법 등을 학습한다. 개념적 디자인(Conceptual Design)의 여러 접근법과 응용사례를 배우며, 제품개발과정에서 소비자의 요구 및 인간공학적 고려사항을 반영하는 절차, 방법, 분석기법을 학습한다. 학습과정에서 창의적인 idea 제품을 스스로 창안하고 이를 제품화하는 프로젝트를 병행한다.

IMEN661 고등선형계획 (Advanced Linear Programming)····· (3-0-3)

선수과목 : 최적화개론

선형계획법의 고등이론으로 심플렉스 및 수정심플렉스 기법, 상대이론, 민감도 분석, Decomposion 원리, 수송문제와 그 해법 등을 다룬다.

IMEN662 이산최적화 (Discrete Optimization)····· (3-0-3)

선수과목 : 최적화개론

계산복잡도 이론의 소개와 일정계획 등의 실제적인 응용문제를 중심으로 Bin-Packing, Knapsack, TSP 등의 이산최적화 문제들을 다룬다.

IMEN666 추계적과정 (Applied Stochastic Processes)····· (3-0-3)

선수과목 : 확률시스템분석

시간에 따른 확률적 모형의 기본이론으로 조건기대치, Poisson Processes, Renewal Processes, Discrete Markov Chains, Continuous Markov Chains, Brown Motion 등의 추계적 과정을 주로 학습하며, 재고 모형, 설비교체 모형, 대기 모형, 신뢰도 모형, 금융 모형 등에의 응용을 다룬다.

IMEN671 품질공학고등논제 (Advanced Topics in Quality Engineering)····· (3-0-3)

제품의 품질을 향상시키기 위한 품질공학의 제반이론과 제품설계단계, 공정설계단계, 그리고 제품생산단계에서 활용가능한 품질공학 기법들 및 이에 따른 문제점들을 다룬다.

IMEN672 데이터 분석을 위한 베이지안 통계학 (Bayesian statistics for data analysis)····· (3-0-3)

통계적 추론은 크게 빈도주의적 방법과 베이지안 방법으로 구분할 수 있다. 베이지안 방법론은 지난 수십 년간 계산 기술의 발전에 힘입어 급속히 발전해왔으며, 오늘날에는 데이터 분석이 요구되는 다양한 분야에서 핵심적인 역할을 수행하고 있다. 본 과목에서는 현대 통계학의 중요한 축을 이루는 베이지안 추론의 이론, 방법론, 그리고 응용을 폭넓게 다룬다. 베이지안 방법론의 기초 개념을 시작으로, conjugate prior, hierarchical model, Markov chain Monte Carlo, variational inference 등의 계산 알고리즘과 비모수 베이지안 방법론까지 학습한다.

IMEN676 생산 및 재고관리 (Advanced Production and Inventory Control) (3-0-3)

선수과목 : 생산관리

생산 및 재고관리 등 기업의 합리적 경영관리를 위한 최적 의사결정기법으로 총괄계획, 인력계획, 생산일정계획, 자재계획, 동적 및 확률적 재고모형, 경제적 주문생산량 결정, 주문정책설정 등을 다룬다.

IMEN677 시계열분석 (Time Series Analysis)····· (3-0-3)

선수과목 : 확률 및 통계

시계열 자료를 바탕으로 한 시스템분석 및 예측문제를 위해 ARMA, ARIMA, 계절성 ARMA 과정, 다변량 시계열, 동적선형모형 등에 대한 이론을 학습한다. 또한, 경제 및 금융 시계열 분석에의 응용 등을 다룬다.

IMEN680 고등경영정보시스템 (Advanced Management Information System)····· (3-0-3)

선수과목 : 경영정보시스템

경영정보시스템의 고등이론으로 정보시스템관리, 정보시스템 분석설계, 조직론적 고찰, 경영정보사례연구 및 토의, Project 수행 등을 통해 실제기업에서 부딪히는 여러 경영문제의 분석에 이를 적용함으로써 전략적 경영안목과 이론적 지식을 습득, 배양할 수 있도록 한다.

IMEN681 공학시스템설계 및 분석 (Engineering System Design and Analysis)····· (3-0-3)

Object-Oriented System Analysis & Design 이론과 기법을 주로 다루며 Functional, Logic Programming 등의 선진 Programming 기법과 Middleware, CORBA, EDM (Electronic Document Management), Workflow, Management, KMS (Knowledge Management System) 등의 최신기술들을 포함한다.

IMEN682 소프트웨어공학 (Software Engineering)····· (3-0-3)

전통적인 Software공학의 기법을 가르치고 새로운 Software개발방법론들, 특히 객체지향적(Objective-Oriented)기법을 연구한다.

IMEN683 인공지능의 고등논제 (Advanced Artificial Intelligence)····· (3-0-3)

인공지능에 관한 개념 및 방법의 응용으로 학습의 개념, 패턴인식론, 지식 베이스 시스템, Expert System, Logic, 정보시스템에의 응용 등을 내용으로 한다.

IMEN685 객체지향기술 (Object-Oriented Technology)····· (3-0-3)

객체 지향 기술의 이론적 해석, 객체 지향 언어와 객체 지향 데이터 베이스에 대한 실전 지식, 그리고 기본적인 객체 지향 시스템분석 및 설계기법을 배운다. 특히 캡슐화(encapsulation), 상속(inheritance), 다형성(polymorphism), 추상적 데이터 형(abstract data type)과 같은 객체 지향 기술의 개념과 이론을 중점적으로 학습한다.

IMEN690 시뮬레이션기법 및 분석 (Simulation Technique and Output Analysis)····· (2-2-3)

시뮬레이션 언어에 대한 지식습득, 무작위수 추출방법, 각종 확률분포로부터 확률변수 추출, 분산축소기법, 시뮬레이션에 의한 시스템의 비교평가, 시뮬레이션 모델의 타당성 평가 등을 포함한다.

IMEN695 정보모델링 (Information Modeling)····· (3-0-3)

Data modeling, metadata modeling, metadata transformation, business process modeling, semantics 등의 정보모델링 및 통합 관련 주제에 대하여 소개하고, eBusiness와 eManufacturing에의 적용에 대하여 학습한다.

UNIV699 석사논문연구 (Master Thesis Research)····· (가변학점)

IMEN721 기하모델링 Ⅰ (Geometric Modeling Ⅰ)····· (3-0-3)

Surface Model, Solid Model 등의 3차원 형상을 설계하고, 설계된 3차원 형상으로부터 데이터를 생성하는 방법들을 다루며, 공학에의 응용과 관련된 주제를 다룬다.

IMEN722 기하모델링 Ⅱ (Geometric Modeling Ⅱ)····· (3-0-3)

선수과목 : 기하모델링 Ⅰ

Feature-base CAD/CAM, Geometric Constraint Solving, Volume Modeling 등 3차원 형상의 설계/가공과 관련된 고등 주제를 다룬다.

IMEN723 제조지능 (Manufacturing Intelligence)····· (3-0-3)

제조활동에 필요한 인간의 지식과 경험을 모델화하여, 인간의 개입을 줄이고 소량배치생산을 실현시키기 위한 방법론을 다룬다. 이를 위하여 지식공학 (Knowledge Engineering), Petri net, Neural network, Automata theory 등을 익히고, 생산시스템에서 발생하는 다양한 응용문제를 다룬다

IMEN725 수치제어특론 (Advanced Topics in Numerical Control)····· (3-0-3)

NC 분야의 신기술 및 이론을 개발측면 (기계본체, 제어기 및 소프트웨어), NC 응용측면 (도입 및 응용기술), 그리고 시스템측면(CIM과의 연계)에서 고찰한다.

IMEN727 로보틱스 특론 (Advanced Topics in Robotics)····· (3-1-3)

산업용 로보트의 동작계획 및 제어기법을 깊이 있게 다루며 Path/Trajectory Planning, High Level Motion Programming, Advanced Control 기법 및 AI 응용 등을 취급한다.

IMEN731 공정계획 (Computor Aided Process Planning;CAPP)····· (2-2-3)

컴퓨터에 의한 공정계획의 자동화를 다루고, CAD, GT Coding을 통한 부품의 Design Representation, Plan Representation을 학습하며, Variant 및 Generative 공정계획기법을 심도있게 다룬다.

IMEN735 치공구공학 (Tool Engineering)····· (3-1-3)

선수과목 : 수치제어

Jig 및 Fixture Design에 관한 기본적인 이론을 다루며, CAD에 의한 설계기법 및 효율적인 Manufacturing Process Design을 위한 Approach도 포함한다.

IMEN737 절삭가공 (Metal Cutting Theory and Practice)····· (3-1-3)

선수과목 : 수치제어

절삭가공의 기본이론을 심도있게 다루며, 고속 고정도가공 및 가상가공 등의 첨단가공기법을 학습하고, 산업현장에의 실제 적용을 위한 절삭조건 선정, 절삭력 시뮬레이션, 절삭의 경제성 및 최적화 기법을 연구한다.

IMEN738 산업사례연구 (Industrial Case Study)····· (3-1-3)

산업공학의 제반기법을 현실문제에 적용시키는 것을 목적으로 하며, 실제 제기된 문제의 수식화, 해법개발, 분석 및 토의 등을 통해서 현장문제 해결능력을 배양한다.

IMEN753 인간공학의 고등논제 (Advanced Topics in Ergonomics and Human Factors)····· (3-0-3)

선수과목 : 인간공학, 인간성능

인간-기계 시스템 설계과정에서 고려하여야 할 인간의 능력과 한계 규명을 목적으로 하며, 기계적?물리적 제반 환경조건 하에서 작업수행시 인간에 미치는 영향을 다룬다.

IMEN763 비선형계획 (Nonlinear Programming)····· (3-0-3)

선수과목 : 수리계획

목적함수가 비선형인 경우의 최적화문제를 다루는데 제약조건이 있는 경우와 없는 경우의 해법연구, Kuhn-Tucker 조건, 수렴이론, Line Search, Steepest Descent, Newton's Conjugate Gradient, Quasi-Newton 해법, Primal, Penalty, Lagrangian 알고리즘 등을 배운다.

IMEN764 동적계획법과 강화학습응용 (Dynamic Programming and Reinforcement Learning Applications)····· (3-0-3)

선수과목 : 경영과학1, 경영과학2

동적계획법 접근법을 이용한 순차적 의사결정문제의 정식화 및 해법과 계산 복잡성의 한계를 극복하기 위한 최신 강화학습 접근법으로의 확장을 학습하며, 최단통로문제(Shortest Path Problem), 설비교체, 자원배분, 스케쥴링, 최적제어, 재고관리 문제 등에의 응용을 포함한다.

IMEN766 대기이론 (Queueing Theory)····· (3-0-3)

선수과목 : 추계적과정

대기현상(Waiting)이 발생하는 시스템 분석을 위한 이론으로, M/M/1, M/G/1 등의 기본 대기모형, Work의 개념, Markovian Queues, 우선순위(Priority)를 고려하는 모형, GI/G/1 모형 및 근사적 방법 등을 취급한다.

IMEN772 선형통계 (Linear Statistical Model)····· (3-0-3)

선수과목 : 확률 및 통계

회귀모델을 중심으로 한 선형통계모형의 일반이론 및 응용으로 통계적 추론, 단순 및 다중회귀분석, 다향회귀, 분산분석, Multi-Equation 모델, 비선형 최소자승법의 입문 등을 포함한다.

IMEN773 신뢰성공학 (Reliability Engineering)····· (3-0-3)

선수과목 : 추계적과정

부품으로 이루어진 전체시스템 또는 일부의 신뢰도 가용도 등의 분석, Fault Tree 분석, 신뢰도산출의 효율적인 방법, 수명 분포(Life Distribution)의 특성분석 및 응용, 정비 및 교체이론 등을 내용으로 한다.

IMEN780 경영정보시스템의 고등논제 (Advanced Topics in Management Information System)…… (3-0-3)

선수과목 : 경영정보시스템

경영정보시스템 분야의 최근 기업환경의 변화에 따라 새롭게 시도되고 있는 다양한 Topic 들을 연구한다. ERP, 지식경영, Data Warehouse, DB Marketing, SCM 등을 심도있게 다룬다.

IMEN781 분산정보시스템 (Distributed Information System)…… (3-0-3)

조직의 비대화와 정보량의 증대에 따른 정보시스템의 조직내의 효율적인 분산 운용방법 및 Distributed Database, Distributed Decision, Support System을 포함하여 시스템간의 통신, 시스템의 재구성, 에러회복 등을 다룬다.

IMEN786 고등투자론 (Advanced Investment Theory)…… (3-0-3)

연속시간에서의 재무이론에 관한 최신 토픽을 학생들에게 소개하는 것으로 고급 확률미분방정식, Merton의 연속시간에서의 포트폴리오 이론 및 관련 주제, 연속시간에서의 파생금융상품 가치평가 이론 등을 다룬다.

IMEN800 고등산업공학특강 (Special Topics in Advanced Industrial Engineering)…… (1-0-1)

산업공학 각 분야의 공통 관심분야에 대한 새로운 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.

IMEN801 산업경영공학세미나Ⅰ (IME Seminar Ⅰ)…… (1-0-1)

IMEN802 산업경영공학세미나Ⅱ (IME Seminar Ⅱ)…… (1-0-1)

IMEN805 특별세미나 (Seminar in Special Topics)…… (1-0-1)

특별 주제별로 교내외 전문가를 초청하는 세미나 과목이다.

IMEN811 경영공학특론 A/Z (Special Topics in Management Engineering A/Z)…… (3-0-3)

경영공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최신 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.

IMEN821 생산공학특론 A/Z (Special Topics in Manufacturing Engineering A/Z)…… (3-0-3)

생산공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최근 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.

IMEN841 인간공학특론 A/Z (Special Topics in Human Factors Engineering A/Z)…… (3-0-3)

인간공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최근 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.

IMEN861 최적화공학특론 A/Z (Special Topics in Operations Research A/Z)…… (3-0-3)

O.R. 및 응용통계분야의 새로운 지식습득을 위한 최근 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.

IMEN862 일정계획시스템 (Scheduling System)…… (3-0-3)

일정계획에 관한 최근 이론을 정리하고, 실제적인 일정계획 문제의 해결을 위해 이론을 정리 해본다. 아울러 사용 가능한 일정계획시스템의 구축을 위해 필요한 정보기술을 습득한다.

IMEN881 정보체계공학특론 A/Z (Special Topics in Information Systems A/Z)…… (3-0-3)

정보체계 및 컴퓨터 응용분야의 새로운 지식습득을 위한 최근 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.

IMEN891 산업경영공학특론 A/Z (Special Topics in Industrial and Management Engineering A/Z)…… (1~3, 가변학점)

산업분야와 경영공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최근 이론의 발표 및 토론을 위한 과목으로 강의와 실험 시간을 탄력적으로 운영하고자 한다.

UNIV899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)…… (가변학점)

ICEC501 - 연구윤리 (Research Ethics)…… (1-0-1)
- 온라인 강좌

전자 · 전기공학과

1. 교육목표

전자전기공학과 대학원은 수준 높은 연구를 통하여 전자전기공학 분야의 학문적 우수성과 기술적 혁신을 추구하는데 교육목표를 두고 있다. 또 학생들의 창의성을 제고하고, 연구 능력을 함양할 뿐 아니라, 깊은 이론과 철저한 실험을 통한 수준 높은 교육을 시킴으로써 21세기의 고도정보화 사회를 이끌어가는 지도적 과학 인재를 양성함에 교육 목표를 두고 있다. 현재 교육 분야는 크게 제어 및 전력전자, 정보통신 및 신호처리, 컴퓨터, 전자장 및 초고주파, 반도체 및 양자전자, 전자 회로 및 VLSI 설계의 여섯 분야로 나누어진다.

2. 교과과정 개요

전자전기공학과 대학원에서는 수준 높은 교육을 위하여 석사 및 박사과정 학생들에게 다양한 교과목을 제공하고 있다. 각 분야별 교육 목표와 관련 연구분야는 아래와 같다.

[제어 및 전력]

현대 사회가 급속히 고도화됨에 따라 복잡계 시스템의 최적 제어 기술이 지속적으로 중요해지고 있다. 본 학과의 제어 및 전력 공학 분야에서는 국가 산업 시스템의 효율 및 성능 제고를 위한 최신 제어기술들을 개발하고, 이를 위한 교육 및 연구 프로그램을 세계적인 수준으로 개발하기 위해서 끊임없이 노력하고 있다. 현재 진행되고 있는 주요 이론 연구 분야로는 비선형제어, 강인제어, 지능제어, 적응제어, 최적제어 등이 있으며, 응용 연구 분야로는 신재생 발전기 및 분산전원 제어, 전력 네트워크 최적 제어 및 상태추정, 전기·열부하 최적 제어, AC/DC 모터 드라이브 및 컨버터 제어, 로봇제어, 공정 제어, 첨단 차량제어, 기기 고장 예지 등이 있다.

[정보통신 및 신호처리]

정보통신 및 신호처리 분야는 IT 산업의 기반 기술로 스마트폰, 전화·방송, 컴퓨터 등 광범위한 응용분야를 대상으로 한다. 다양한 정보원으로부터 얻은 신호 및 데이터를 한 곳에서 다른 곳으로 보내거나 처리하는 기술을 연구하는 분야이다. 특히, 통신분야에서는 정보의 코딩·전송·보호 등의 기술을 다루며, 신호처리 분야에서는 신호나 데이터를 디지털시스템을 이용하여 보다 바람직한 형태로 변환하는 기술을 다룬다. 최근에는 기계학습을 이용한 정보 이론/최적화 이론 연구와 로봇/드론 등의 네트워크 시스템 설계에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다

[컴퓨터]

컴퓨터 분야는 크게 하드웨어와 소프트웨어로 나눌 수 있다. 컴퓨터 하드웨어 영역에서는 병렬 및 결함포용 컴퓨터, 고성능/저전력 디지털 시스템 및 디지털 시스템 설계 자동화를 연구한다. 컴퓨터 소프트웨어 영역에서는 Machine Intelligence, Computer Vision 및 Automatic Speech Processing을 위한 인공 지능 알고리즘 등을 연구한다.

[전자장 및 초고주파]

현대 사회에서 가장 각광 받는 영역 중의 하나로서 무선 통신 기반의 서비스의 다양화로 인해 5G, 6G 기기와 관련 전파 환경 조성이 지속적으로 요구되고 있다. 또한 전자파를 활용한 레이더, 전파위성, 국방, 전자파 기반 신규 공정 등 새로운 연구 주제가 빠르게 대두되고 있다. 세부 연구 주제들로는 초고주파 대역에서 사용되는 소자의 모델링, 각종 회로의 설계 및 제작, 초정밀 안테나와 위상배열 안테나의 설계 및 제작, 전파가 인체에 미치

는 영향, 원격탐사에 사용되는 각종 레이더 시스템 개발 및 데이터 처리기법 연구, 임의의 표적물의 인식 기법 연구, 각종 표적물의 RSC계산을 위한 Code의 개발, 전자파의 Propagation 특성에 관한 연구 등이 있다. 이러한 연구를 위해 아시아 최고 수준의 통합형 초고주파 측정 환경과 시뮬레이션 제반 시설을 갖추고 있으며 국내외 연구 기관, 선도 기업들과 다양한 협업 체계를 갖추고 있다.

[반도체 및 양자전자]

반도체 및 양자전자 분야에서는 반도체 재료, 물성, 소자, 회로 및 공정에 관한 연구를 수행하고 있으며, 이러한 연구를 위해 반도체 소자 제작을 위한 class1000이하의 clean room시설과 반도체 물성 및 전기적 특성을 측정하기 위한 반도체 측정시설을 중심으로 11개의 연구실을 운영하고 있으며, 다양한 회로 및 소자 설계 Software와 측정장비를 갖추어 반도체 관련 기초기술, 설계기술, 응용기술의 교육과 연구를 수행하고 있다. 주요 연구분야는 3차원 플렉서블 센서/소자 및 회로, 스마트 디스플레이 및 소자, 나노-바이오테라포토닉스, 나노소자/에너지 및 응용센서, 나노소자 및 공정, 나노전자시스템, 물리전자, 미래디스플레이, 미래소자 및 회로, 양자컴퓨팅 및 양자네트워크, 지능형 반도체 및 웨어러블 디바이스 분야가 있다.

[전자회로 및 VLSI 설계]

VLSI(Very Large Scale Intergration)분야는 새로운 집적회로 칩을 설계하고 제작한 후 그 성능을 측정하는 분야, Soc(System-on Chip) 응용과 설계기법을 연구하고 Soc설계를 자동화하기 위한 분야, 소자나 전송선 모델, 신호보전성 등의 연구분야로 구성된다. 현재 수행되고 있는 연구로는 수십 Gbps 고속 인터페이스 등의 고속 CMOS 집적회로 설계, PDP 및 LCD신호처리 회로설계, 아날로그 디지털 변환기 등의 CMOS아날로그 회로 설계, IP기반 시스템 설계, 전력소모 예측 및 저전력 설계, 공정변화 대응설계, 고속 시뮬레이션 기법, SDRAM버스 채널의 전송선 모델 및 신호보전성 등 및 인공지능과 각종 소프트웨어 기술을 결합한 설계자동화에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[졸업학점]

- 2020학번까지 적용

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	24학점	4학점	28학점
박사과정	18학점	14학점	32학점
통합과정	36학점	24학점	60학점

- 2021학번부터 적용

과정	교과(필수)학점	연구학점	총 이수학점	비고
석사과정	24(3)학점	4학점	28학점	* 필수 이수 교과목 3학점
박사과정	18학점	14학점	32학점	
통합과정	36(3)학점	24학점	60학점	*필수 이수 교과목 3학점

※ 전공 그룹별: 지도교수 그룹과 지도학생 그룹이 동일함.

[교과목 이수 시 유의사항]

1. 대학원(석사 & 석박사통합) 필수 이수 교과목

- 전자전기공학과 대학원의 융합교육 강화를 위해 인공지능 교과목 의무수강을 필수로 지정
- 학과에서 지정한 AI 기초/핵심 교과목 목록에서 1과목 전공필수로 이수

2. 학부 교과목 학점 인정 기준

구분	2018학년도 입학생까지	2019학년도 입학생부터
학부 교과목 (최대 6학점)	400단위 (G or S/U)	200 ~ 400단위 (G or S/U)

3. 타 학과 대학원 교과목 학점 인정 기준

대학원 학생이 타 학과 대학원 교과목(500단위~800단위)을 수강할 경우 **반드시 지도교수 지도하에 수강이 가능**하며, 성적은 Letter Grade 또는 S(합격) / U(불합격)로 받을 수 있다.

4. 대학원 영어 의무수강 이수 (2026학년도 외국인 입학생부터 의무수강 이수는 제외)

- GEDU501 대학원 영어논문작성법: 석사, 통합, 박사과정 의무수강
- GEDU502 프레젠테이션 스킬: 통합, 박사과정 의무수강
  - ※ 전자전기공학과 대학원생 의무 수강으로 졸업요건으로 인정, 졸업학점에서는 제외시킨다.
  - ※ 석사과정에서 박사과정 연계진학자의 경우, 석사과정에서 수강한 영어 의무 수강과목을 인정할 수 있다.

5. 대학원 연구윤리 의무수강 이수 (2023학번부터 적용)

- ICEC501 연구윤리: 석사, 통합, 박사과정 의무수강
  - ※ 전자전기공학과 대학원생 의무 수강으로 졸업요건으로 인정, 졸업학점에서는 제외시킨다.
  - ※ 석사과정에서 박사과정 연계진학자의 경우, 석사과정에서 수강한 연구윤리 의무 수강과목을 인정할 수 있다.

6. 대학원 세미나(특론:EE수평수직융합세미나) 이수 (2024-2학기 입학생부터 적용)

- 석사, 박사, 통합과정각 과정별 1회 의무 수강
- 교과목(교과학점)으로 중복 수강 불가(단, 재수강 가능)
- 대학원 과정별 졸업학점 포함

7. 대학원 한국어 의무수강 이수 (2026학년도 외국인 입학생부터 적용)

- GEDU511 기초 한국어와 한국 문화 이해1 석사, 통합, 박사과정 의무수강
- GEDU512 기초 한국어와 한국 문화 이해2: 통합, 박사과정 의무수강
  - ※ 전자전기공학과 외국인 대학원생 의무 수강으로 졸업요건으로 인정, 졸업학점에서는 제외시킨다.
  - ※ 석사과정에서 박사과정 연계진학자의 경우, 석사과정에서 수강한 영어 의무 수강과목을 인정할 수 있다.
  - ※ 한국어 능력이 충분하다고 판단될 경우에 한하여 지도교수의 면담과 승인을 받아 영어 교과목 (GEDU501,502)으로 대체하여 의무 이수하여야 함.

3. 전공과목 일람표

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	공통	EECE695A/Z	전자전기공학특론 A/Z	가변학점
		GEDU501	대학원 영어논문작성법	3-0-2
		GEDU502	프레젠테이션 스킬	3-0-2
		ICEC501	연구윤리	1-0-1
	제어 및 전력전자	EECE564	선형시스템이론	3-0-3
		EECE565	로보틱스	3-0-3
		EECE567	전력전자시스템	3-0-3
		EECE568	최적제어이론	3-0-3
		EECE659	비선형 시스템이론	3-0-3
		EECE660	전동기 제어이론	3-0-3
		EECE663	추정론	3-0-3
		EECE668	강인제어	3-0-3
		EECE672	선형최적제어	3-0-3
		EECE753	제어시스템 특론 A/Z	3-0-3
	정보통신 및 신호처리	EECE573	시공간 무선통신 및 신호처리	3-0-3
		EECE574	확률 및 랜덤 프로세스	3-0-3
		EECE575	통신 및 센싱 시스템	3-0-3
		EECE576	통계통신이론	3-0-3
		EECE577	정보이론	3-0-3
		EECE578	디지털통신	3-0-3
		EECE579	정보 및 통신보안	3-0-3
		EECE580	확산대역 통신 및 측위 시스템	3-0-3
		EECE581	디지털 신호처리	3-0-3
		EECE582	오류정정부호	3-0-3
		EECE583	고급선형대수	3-0-3
		EECE589	현대부호이론	3-0-3
		EECE645	통계적신호처리	3-0-3
		EECE670	신호설계	3-0-3
		EECE677	암호학적 알고리즘	3-0-3
		EECE754A/Z	통신 및 신호처리 특론 A/Z	3-0-3
	컴퓨터	EECE550	고급컴퓨터설계	3-0-3
		EECE551	디지털영상처리	3-0-3
		EECE552	컴퓨터비젼	3-0-3
		EECE553	신경컴퓨터 입문	3-0-3

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	컴퓨터	EECE594	인식공학	3-0-3
		EECE651	컴퓨테이셔널 인텔리전스	3-0-3
		EECE750A/Z	전산가공학특론 A/Z	3-0-3
		EECE751	음성인식 및 합성	3-0-3
	전자장 및 초고주파	EECE584	고급 전자기학 I	3-0-3
		EECE585	레이다공학 I	3-0-3
		EECE586	전자장 수치해석	3-0-3
		EECE587	초고주파공학	3-0-3
		EECE588	안테나이론 및 설계 I	3-0-3
		EECE671	고급 전자기학 II	3-0-3
		EECE753A/Z	전자장 특론 A/Z	3-0-3
	반도체 및 양자전자	EECE555	광소자물성	3-0-3
		EECE556	고급 로직 반도체 소자	3-0-3
		EECE557	고급 나노 공정 및 생산	3-0-3
		EECE559	생체광학영상원론	3-0-3
		EECE562	응용양자역학 I	3-0-3
		EECE563	나노응용기술을 위한 양자역학	3-0-3
		EECE591	메디컬 디바이스 디자인 프로세서	3-0-3
		EECE592	반도체수송이론	3-0-3
		EECE593	초고주파 능동회로	3-0-3
		EECE596	RF 회로 설계	3-0-3
		EECE598	나노전자소자	3-0-3
		EECE637	차세대 소자물리 및 특성분석	3-0-3
		EECE638	고급 디지털집적회로 설계	3-0-3
		EECE639	유기인쇄반도체공학	3-0-3
		EECE642	고급 MOS 소자	3-0-3
		EECE653	반도체 공정론	3-0-3
		EECE655	양자전자공학	3-0-3
		EECE676	광집적회로	3-0-3
		EECE752A/Z	고체 및 양자분야 특론 A/Z	3-0-3
	VLSI	EECE569	아날로그 집적회로	3-0-3
		EECE570	디지털 집적회로 설계	3-0-3
		EECE571	초집적회로 시스템 설계	3-0-3
		EECE572	전력 관리 집적 회로 설계	3-0-3
		EECE597	링크 회로 설계	3-0-3
		EECE667	초집적회로 해석 및 설계 소프트웨어	3-0-3
		EECE669	VLSI 신호처리	3-0-3
		EECE680	데이터 변환기 설계	3-0-3

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
연구과목	공통	EECE595	전자전기공학세미나	1-0-1
		UNIV699(1-9)	석사논문연구	가변학점
		UNIV899(1-9)	박사논문연구	가변학점
		ENTP451A	실전창업특강A:Tech. Startup	1-0-1
		ENTP451B	실전창업특강B:Service Startup	1-0-1
		CITE215	메이커스 입문	2-2-3
		INTN800	인턴십프로그램	1-4
		INTN801	창업실습(TS)	가변학점

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분		이수구분	교과목명	비고
대학	공통	자유선택	대학원 영어논문작성법	*졸업요건 필수과목 *졸업학점 제외
			프레젠테이션 스킬	
			연구윤리	*졸업요건 필수과목 *졸업학점 제외 *2023년 입학생부터 적용
		전공선택	현대화학의 동향(화학)	
			에너지 전기화학(신소재)	
			응용 수치해석(기계)	
			전기-기계 에너지 변환 이론과 응용(기계)	
			음향학 개론(기계)	
			열역학 특론(화공)	
			인문기술융합론(의공학)	
			융합적상상력과 공학력디자인(의공학)	
			환경공학개론(환경)	
			인공지능과 데이터과학(인공지능)	

구 분				이수구분	교과목명	비고
학과	공통			연구과목	전자전기공학세미나	
					석사논문연구	
					박사논문연구	
					실전창업특강A:Tech. Startup	
					실전창업특강B:Service Startup	
					메이커스 입문	
					인턴십프로그램	
					창업실습(TS)	
				전공선택	전자전기공학특론 A/Z	
	지능형 시스템 그룹	핵심필수선택(택1)		전공선택	컴퓨테이셔널 인텔리전스	
		핵심선택 (분야별)	제어 및 전력전자	전공선택	선형시스템이론	
					로보틱스	
					전력전자시스템	
					최적제어이론	
					비선형시스템이론	
					전동기제어이론	
					추정론	
					강인제어	
					선형최적제어	
					제어시스템특론 A/Z	
			정보통신 및 신호처리	전공선택	시공간 무선통신 및 신호처리	
					확률및랜덤프로세스	
					통신 및 센싱 시스템	
					통계통신이론	
					정보이론	
					디지털통신	
					정보및통신보안	
					확산대역 통신 및 측위 시스템	
					디지털 신호처리	
					오류정정부호	
					고급선형대수	
					현대부호이론	
					통계적신호처리	
					신호설계	
					암호학적알고리즘	
					통신 및 신호처리 특론 A/Z	
			컴퓨터	전공선택	고급컴퓨터설계	
					디지털영상처리	
					컴퓨터비젼	
					신경컴퓨터입문	
					인식공학	
					전산기공학특론 A/Z	
					음성인식및합성	

구 분				이수구분	교과목명	비고
학과	지능형 디바이스 그룹	핵심필수선택 (택1)		전공선택	기계학습시스템개론	학부교과목
		핵심선택 (분야별)	전자장 및 초고주파	전공선택	고급전자기학 I	
					레이다공학 I	
					전자장수치해석	
					초고주파공학	
					안테나이론및설계 I	
					고급전자기학 II	
					전자장특론 A/Z	
			반도체 및 양자전자	전공선택	광소자물성	
					고급 로직 반도체 소자	
					고급 나노 공정 및 생산	
					생체광학영상원론	
					응용양자역학 I	
					나노응용기술을 위한 양자역학	
					메디컬 디바이스 디자인 프로세서	
					반도체수송이론	
					초고주파능동회로	
					RF회로설계	
					나노전자소자	
					차세대 소자물리및특성분석	
					고급디지털집적회로 설계	
					유기인쇄반도체공학	
					고급MOS소자	
					반도체공정론	
					양자전자공학	
					광집적회로	
					고체및양자분야 특론 A/Z	
			VLSI	전공선택	아날로그 집적회로	
					디지털집적회로설계	
					초집적회로시스템설계	
					링크회로설계	
					초집적회로해석 및 설계 소프트웨어	
					VLSI 신호처리	
					데이터 변환기 설계	
					전력 관리 집적 회로 설계	
	융합선택			전공선택	학부 200단위, 300단위, 400단위 교과목	최대 6학점 인정
					타학과 대학원 교과목	반드시 지도교수 지도하에 수강 가능

※ 핵심필수선택 교과목은 현재 특론과목으로 개설되고 있어 추후 정규과목 전환 신청에 따라 확대될 예정임.

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

그 룹	전 공	구 분	교과목
지능형시스템	제어 및 전력전자	대학 공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
		학과 핵심 필수 선택	컴퓨테이셔널 인텔리전스
		분야별 전공선택	선형시스템이론, 로보틱스, 전력전자시스템, 최적제어이론, 비선형시스템이론, 전동기제어이론, 추정론, 강인제어, 선형최적제어, 제어시스템특론A/Z, 전자전기공학특론A/Z
		융합 선택	학부 200단위, 300단위, 400단위 교과목, 타학과 대학원 교과목
	정보통신 및 신호처리	대학 공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
		학과 핵심 필수 선택	컴퓨테이셔널 인텔리전스
		분야별 전공선택	시공간무선통신및신호처리, 확률및랜덤프로세스,, 통신및센싱시스템, 통계통신이론, 정보이론, 디지털통신, 정보및통신보안, 확산대역통신 및 측위시스템, 디지털신호처리, 오류정정부호, 현대부호이론, 통계적신호처리, 신호설계, 암호학적알고리즘, 통신및신호처리특론A/Z, 전자전기공학특론 A/Z
		융합 선택	학부 200단위, 300단위, 400단위 교과목, 타학과 대학원 교과목
	컴퓨터	대학 공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
		학과 핵심 필수 선택	컴퓨테이셔널 인텔리전스
		분야별 전공선택	고급컴퓨터설계, 디지털영상처리, 컴퓨터비젼, 신경컴퓨터입문, 인식공학, 전산기공학특론A/Z, 음성인식및합성, 전자전기공학특론A/Z
		융합 선택	학부 200단위, 300단위, 400단위 교과목, 타학과 대학원 교과목
지능형 디바이스	전자장및 초고주파	대학 공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
		학과 핵심 필수 선택	기계학습시스템개론
		분야별 전공선택	고급전자기학Ⅰ, 레이다공학 I, 전자장수치해석, 초고주파공학, 안테나이론및설계Ⅰ, 고급전자기학Ⅱ, 전자장특론A/Z, 전자전기공학특론 A/Z
		융합 선택	학부 200단위, 300단위, 400단위 교과목, 타학과 대학원 교과목
	반도체 및 양자전자	대학 공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
		학과 핵심 필수 선택	기계학습시스템개론
		분야별 전공선택	광소자물성, 고급로직반도체소자, 고급 나노 공정 및 생산 생체광학영상원론, 응용양자역학Ⅰ, 나노응용기술을 위한 양자역학, 메디컬 디바이스 디자인 프로세서, 반도체수송이론, 초고주파능동회로, RF회로설계, 나노전자소자, 차세대 소자물리 및 특성 분석, 고급디지털집적회로설계, 유기인쇄반도체공학, 고급MOS소자, 반도체공정론, 양자전자공학, 광집적회로, 고체및양자분야특론A/Z, 전자전기공학특론A/Z
		융합 선택	학부 200단위, 300단위, 400단위 교과목, 타학과 대학원 교과목
	VLSI	대학 공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
		학과 핵심 필수 선택	기계학습시스템개론
		분야별 전공선택	아날로그집적회로, 디지털집적회로설계, 초집적회로시스템설계, 링크회로설계, 초집적회로해석 및 설계 소프트웨어, VLSI 신호처리 데이터 변환기 설계, 전력 관리 집적 회로 설계, 전자전기공학특론A/Z
		융합 선택	학부 200단위, 300단위, 400단위 교과목, 타학과 대학원 교과목

6. 교과목 개요

EECE550 고급 컴퓨터 설계 (Advanced Computer Design)····· (3-0-3)

선수과목 : 컴퓨터 설계

고성능 컴퓨터에 사용되는 최신 개념들을 학습하고, 이를 시뮬레이션 하기 위한 프로젝트를 수행한다. RISC 및 CISC 구조의 성능을 개선하기 위한 다양한 parallelism (ILP, DLP, TLP) 등의 개념을 강의하며, 고성능 메모리 시스템을 구현하기 위한 cache 및 MMU 구조와, multi-core 기반의 최신 고성능 컴퓨터 플랫폼에서 요구되는 설계 기술들을 강의한다.

EECE551 디지털 영상처리 (Digital Image Processing)····· (3-0-3)

선수과목 : 디지털 신호처리

컴퓨터에 의한 영상의 처리와 분석을 다룬다. 이를 위해 사람의 시각계의 구조와 원리, 영상시스템의 모델링, 샘플링, 양자화(quantization), 영상의 개선(enhancement)과 복구(restoration), 2차원 데이터의 필터링과 변환이론 등의 영상처리 기법을 소개하고 에지검출, 영상분할, 매칭 등의 영상분석기법을 다룬다. 또한 여러 변환기법을 이용한 영상의 코딩문제를 소개하고 이들을 위한 최신 영상처리용 컴퓨터 구조를 소개한다.

EECE552 컴퓨터비전 (Computer Vision)····· (3-0-3)

본 과목에서는 인공지능 분야에서 가장 큰 파트 중 하나인 기계 시각 인지 능력을 구현하기 위한 원리와 그 응용을 다룬다. 광학 영상으로부터 유용한 정보를 컴퓨터를 이용하여 추출하는 수학적 모델링과 인공신경망 모델링 등 다양한 방법론에 대해 다룬다. 구체적 주제는 (1) 영상 취득에 관한 기하학적 (Geometric) 및 측광학적 (Photometric) 모델, (2) 영상의 정보를 효율적으로 다루기 위한 특징 표현을 얻어내는 방법, (3) 다중 영상 분석을 통해 3차원 구조를 알아내는 방법, (4) 물체 인식에서부터 영상 분석 및 장면 이해, (5) 일반화상 영상을 대체 가능한 센서와 융합 등의 비전 기술을 다룬다. 전문가가 디자인한 전통적 모델의 이해를 바탕으로 최신 인공신경망 기반 모델링을 중점적으로 다룬다.

EECE553 신경컴퓨터입문 (Introduction to Neural Networks)····· (3-0-3)

선수과목 : 신호 및 시스템, 프로그래밍 언어

인간 두뇌의 구조를 모방한 신경 컴퓨터의 구조, 학습이론, 응용을 다룬다. Perceptron에서부터 Multilayer Perceptron, Convolutional Neural Networks, Recurrent Neural Network, Attention Mechanism 등의 인공신경망 구조들을 학습하고, 복잡하고 깊은 신경망 구조를 효과적으로 학습하는 Backpropagation 알고리즘에 대해서 공부한다. 이렇게 구현된 신경컴퓨터를 활용하기 위한 다양한 응용과 입력의 표현 방식들의 기초에 대해서 공부한다.

EECE555 광소자물성 (Properties of Optical Materials and Devices)····· (3-0-3)

에너지 밴드, 섭동이론, 유효질량, k·p 이론을 바탕으로 반도체 벌크 및 양자구조에서의 광증폭 및 광흡수, 고속 모듈레이션 등에 대하여 공부한다.

EECE556 고급 로직반도체 소자 (Advanced Logic Semiconductor Device)····· (3-0-3)

(More Moore) 90nm 노드부터 sub 3nm 노드까지의 Si 기반 로직 반도체 소자와 (Beyond Moore) 새로운 개념의 로직 반도체 소자를 깊이 있게 이해하기 위한 반도체 소재, 공정, 소자 기술에 대해서 학습한다.

EECE557 고급 나노 공정 및 생산 (Advanced Nanoscale Fabrication and Manufacturing)····· (3-0-3)

선수과목 : 나노공학개론

나노과학 및 공학은 최소 한 차원이 1-100 nm 범위에 있는 재료, 소자, 또는 시스템의 기능적 특성을 정밀하게 조정하는 분야이다. 최근 나노과학의 발전은 의료, 에너지, 컴퓨팅, 통신 등 다양한 산업에서 혁신을 주도하고 있

다. 본 강의에서는 나노전자공학, 나노광학, 나노포토닉스, 나노자성, 나노기계 시스템, 나노센서 등 나노기술의 최신 응용을 탐구한다. 또한, 다양한 나노재료와 나노구조물의 이론, 설계, 제조, 특성 분석 및 응용을 심도 있게 다룬다. 특히, 최첨단 나노패브리케이션 기술을 중심으로, 고급 리소그래피, 원자층 증착(ALD), 자가 조립 기법 및 상향식·하향식 제조 방식을 결합한 차세대 기술들을 집중적으로 학습한다. 더 나아가, 나노공정을 활용한 다양한 응용 사례를 탐구하며, 이를 통해 첨단 광학 부품, 차세대 반도체 소자, 고성능 센서 및 생체 융합 나노기술 등의 실질적인 기술 발전에 대한 이해를 넓힌다. 이를 통해 학생들은 나노공정 기술이 다양한 분야에서 어떻게 활용되는지를 종합적으로 익힐 수 있다.

EECE559 생체광학영상원론 (Principles of Biomedical Opt. & Imaging)····· (3-0-3)

빛이 생물학적 조직 내에서 이동하는 원리와 다양한 광학 이미징 기술을 포함한 두 가지 주요 주제를 다룹니다. 전자의 주제는 바이오 포토닉스의 기본원리, 몬테카를로 기반의 광자 이동 모델링, 광자 전달 방정식 기반 및 빛 확산 이론, 하이브리드 몬테카를로-확산 이론, 광학 분광학에 대한 소개를 포함합니다. 후자의 주제는 광학 현미경, 광간섭 단층 촬영, 확산 광 단층 촬영, 광음향 단층 촬영 및 초음파 변조 광단층 영상 촬영 기술에 대해서 논의 합니다.

EECE562 응용양자역학 I (Applied Quantum Mechanics I)····· (3-0-3)

반도체 소자, 양자 전자 및 고체 물리 이론을 위한 기초적 양자 역학을 공학도의 관점에서 고찰하며, 상태 방정식, 에너지 밴드, 양자 통계, 전하이동 등에 관해 배운다.

EECE563 나노응용기술을 위한 양자역학(Quantum Mechanics for Applied Nanotechnology)····· (3-0-3)

양자역학은 나노기술, 정보기술, 의료기술, 생명기술등의 다양한 분야에 주요한 이해도구로서 활용된다. 특히, 반도체소자의 크기가 작아지면서 고전물리와 다른 새로운 물리적 현상을 이해하고 고찰하기 위해서는 양자효과를 접목한 학술적, 공학적 접근이 필요로 한다. 본 교과목의 목적은 공학 분야의 학생들에게 나노기술의 배경과 양자역학의 기본지식을 제공하고 이를 나노 소자 및 구조에 응용한 결과를 소개하여 활용과 이해하는 것을 목표로 한다.

EECE564 선형시스템이론 (Linear System Theory)····· (3-0-3)

선수과목 : 자동제어공학개론, 응용선형대수

선형시스템의 state space 묘사기법, Lyapunov stability, BIBO stability, 가제어성(controllability), 가관측성(observability), single-input 시스템과 multi-input 시스템의 고유치 지정(eigenvalue assignment) 기법에 의한 상태변수 궤환제어기의 설계, 관측기(observer)의 설계 및 decoupling 기법 등을 다룬다.

EECE565 로보틱스 (Robotics)····· (3-0-3)

각종 로보트의 kinematics, inverse kinematics, Jacobian 등을 유도하고 trajectory planning을 공부한다.manipulator 의 dynamics 및 inverse dynamics를 N-E, L-E 방법으로 유도하고 로보트의 제어기법으로 computed torque method, adaptive control, VSS 및 각종 로봇센서 등을 소개한다.

EECE567 전력전자시스템 (Power Elevtronics Systems)····· (3-0-3)

전력반도체 소자를 사용한 전력전자시스템의 기본이론을 다루며 전력변환기로서 phase- controlled rectifier, dc-to-dc converter, PWM inverter, power supply 및 resonant converter 등을 다룬다. 또한 각 전력변환기의 파형을 분석한다.

EECE568 최적제어이론 (Optimal Control Theory)····· (3-0-3)

선수과목 : 선형시스템이론

Dynamic programming, 변분법, Pontryagin's minimum principle 및 two-point boundary-value problem 등을 다루며 최소 시간 문제, 최소 연료 문제의 해석적인 기법 및 수치적 기법을 익힌다. 또한 LQG 문제,

optimal state estimation, prediction and filltering 등을 배운다.

EECE569 아날로그 집적회로 (Analog Integrated Circuits)…… (3-0-3)

선수과목 : 전자회로 I, 전자회로 II

Hand analysis와 SIGMA-SPICE simulation을 통해 CMOS 아날로그 집적회로 설계 기법을 배운다. CS CG CD등의 단일 트랜지스터 증폭기의 동작을 복습하고, 주파수 특성과 주파수 안정도, 노이즈 해석, 밴드갭 전압원, 전압 레귤레이터 및 전류원 바이어스 회로, 단일 종단과 완전 차동 CMOS OP amp, 스위치 커패시터 필터를 공부하고, 다양한 숙제를 통해 깊이 있는 아날로그 회로설계, hand analysis 및 회로 시뮬레이션 능력을 키운다.

EECE570 디지털 집적회로 설계 (Digital Integrated Circuits)……(3-0-3)

선수과목 : 전자회로 I

Hand analysis와 SPICE simulation을 통해 CMOS 디지털 집적회로 설계기법을 배운다. CMOS inverter 회로의 동작원리, static CMOS 로직 회로, 도미노 NORA TSPC 등의 dynamic 로직 회로, pass transistor 로직 회로와 differential 로직 회로, 래치 flip/flop등의 동기회로, 입출력 회로, adder multiplier data path등의 VLSI 구성 회로, 저전력 설계기법, ROM Flash 메모리 SRAM DRAM등의 메모리 회로를 다룬다.

EECE571 초집적회로 시스템설계 (VLSI System Design)……(3-0-3)

선수과목 : 디지털 시스템 설계

본 과목에서는 게이트 레벨, 회로 레벨, 레이아웃 레벨의 하위 설계 계층에 중점을 두어, 초 집적회로 시스템의 설계 방법론에 대하여 공부하도록 한다. 초집적회로 시스템의 top-down 및 bottom-up 설계 방법론과 레이아웃 설계 룰에 대하여 배우도록 한다. Gate array, standard cell-based design, IP-based design과 같은 여러 가지 설계 스타일에 대하여 공부하고, 다양한 설계 소프트웨어의 종류에 대하여 공부하며, 동기 시스템의 타이밍 설계 방법론에 대하여 공부한다. UDSM과 SoC 시대의 설계 경향에 대하여 공부하고, UDSM 공정이 설계에 미치는 영향과 저전력 설계 기법을 다루도록 한다. 설계 과제를 수행함으로써 설계 소프트웨어를 실제 사용하는 경험을 갖도록 유도한다.

EECE572 전력 관리 집적 회로 설계 (Power Management Integrated Circuits Design)…… (3-0-3)

집적회로 구동에 필수적인 전력관리회로의 기본 블록을 이해하고, 회로 설계 시 전력 효율에 대한 이해도를 향상시키는 것을 목표로 한다. 또한, 선형회로뿐만 아니라 스위칭 회로의 동작 원리와 설계 방법에 대해 학습한다.

EECE573 시공간 무선통신 및 신호처리 (Space-Time Communications and Signal Processing) …… **(3-0-3)**

다중 안테나를 사용하는 통신 및 센싱 시스템에서 채널의 전파 특성 및 모델에 대해 학습하고 3차원 채널 퍼래미터의 다양한 추정 방식과 신호처리 기법에 대해 학습한다. 시공간 무선 통신 시스템의 채널 용량에 대해 학습하고 이에 도달하기 위한 다양한 다중 입출력 변복조 방식에 대해 학습한다.

EECE574 확률 및 랜덤 프로세스 (Probability and Random Process)……(3-0-3)

확률의 기본이론과 랜덤 variables의 변환, 관계 등을 살펴본다. 랜덤 variables의 여러 수렴형태와 stochastic process를 소개한다. Stationary process의 linear dynamic system에 대한 dynamics와 filtering problem을 다룬다.

EECE575 통신 및 센싱 시스템 (Communication and Sensing Systems)…… (3-0-3)

디지털 통신 및 센싱 시스템을 구성하는 기저대역 송신기, 디지털/아날로그변환기, 정위상/수직위상 변조기, 상향 변환 믹서, 라디오 주파수 체인, 전력 증폭기, 안테나, 선선택필터, 저잡음 증폭기, 이미지제거 필터, 하향 변환 믹서, 채널 선택 필터, 아날로그/디지털 변환기, 정위상/수직위상 복조기, 디지털 기저대역 수신기, 디지털

중간주파수 수신기 등의 구조와 기능에 대해 학습한다. 각종 디지털 변조 및 파형을 학습하고 각 송신 신호의 전력 스펙트럼을 유도하며 잡음의 전력 스펙트럼에 대해 학습한다.

EECE576 통계통신이론 (Statistical Communication Theory)····· (3-0-3)

선수과목 : 확률 및 랜덤 프로세스

선형분석, 확률 및 통계, 랜덤프로세스 등의 기초수학을 복습하고, 랜덤입력을 갖는 선형, 비선형 시스템을 분석한다. 또한 신호검출과 파형추정에 있어서 어느 통계적 기준을 만족하는 시스템의 합성을 위한 과정을 공부하며, 정보이론의 개념을 도입하여 통신시스템에 응용하며, 끝으로 잡음의 특성을 공부한다.

EECE577 정보이론 (Information Theory)····· (3-0-3)

데이터의 저장, 감축, 송신 등을 효율적으로 수행하기 위한 정보이론의 기초를 학습한다. 정보의 수학적 정의와 그 성질, 엔트로피, 정보원(Information)의 부호화 정리, 통신로(Communication channel)의 용량 및 Rate-distortion 함수, 부호 이론 등을 다룬다.

EECE578 디지털 통신 (Digital Communication)····· (3-0-3)

다양한 유무선 통신 시스템과 지상 및 비지상 통신 시스템, 다양한 통신 표준과 이들의 라디오 송신 기술 그리고 네트워크의 구조와 기능에 대해 전반적으로 학습한다.

EECE579 정보 및 통신보안 (Information and Communication Security)····· (3-0-3)

Cryptographic algorithm과 protocol을 공부하고, 이들의 privacy protection, message authentication, identity verification, digital signature 등에 대한 응용을 알아본다.

EECE580 확산대역 통신 및 측위 시스템 (Spread-Spectrum Communications and Global Positioning System)····· (3-0-3)

PN 시퀀스, 직접 확산 통신방식 및 주파수 도약 통신 방식 등 확산대역 송신 방식의 기초를 학습한다. 수신기가 재밍 및 다중 접속 통신망에서 정보를 복구하는 방법 등을 학습한다. 측위 시스템 수신기가 위치, 속도, 시각을 추정하는 방법에 대해 학습한다.

EECE581 디지털 신호처리 (Digital Signal Processing)····· (3-0-3)

선수과목 : 신호 및 시스템

연속신호와 이산신호(discrete signal)의 관계, Z-transform, DFT(Discrete Fourier Transform), FFT(Fast Foruier Transform)를 복습한 후 chirp Z-transform, FIR, IIR 방식의 디지털 필터 설계기법을 학습하며 최신의 신호처리용 VLSI의 speech processing 또는 영상처리 등에의 응용을 다룬다.

EECE582 오류정정부호 (Error-correcting codes)····· (3-0-3)

오류정정부호는 신뢰성 있는 통신을 위해 필요한 디지털 통신 시스템의 핵심 요소의 하나이다. Reed-Solomon 부호, BCH 부호, convolutional 부호 등을 중심으로 다양한 오류정정부호의 부호화 및 복호 방법, 그리고 성능 분석 등에 관한 이론과 실제 그리고 응용을 배운다.

EECE583 고급선형대수 (Advanced Linear Algebra)····· (3-0-3)

선형대수는 통신, 제어, 신호처리 등의 분야에서 선형 시스템을 분석하는 기본적인 도구이다. 행렬, 행렬식, 선형방정식, 벡터공간, 고유치 및 고유벡터 문제를 기초로 하여 직교행렬, Positive definite matrices, Jordan canonical form, Least square approximation, Matrix decomposition, Linear programming 등을 다룬다.

EECE584 고급 전자기학 I (Advanced Electromagnetics I)····· (3-0-3)

선수과목 : 전자파 응용

전자기학의 기본이 되는 각종의 field theorem과 개념들을 이해하고 Helmholtz 방정식, plane wave function, cylindrical wave function, spherical wave function을 공부한다. 경계치 문제(boundary value problem)과 고유함수 해 (eigenfunction solution), dyadic Green's function, vector wave function 등의 전자기학 기본 이론을 다룬다.

EECE585 레이다 공학 I (Radar System Engineering I)····· (3-0-3)

선수과목 : 전자파 응용

기초 레이다공학 과목으로, 각종 레이다 방정식(Radar equation), 레이다 안테나, RCS (radar cross section), 여러 clutter 및 ground 효과, 탐지거리등을 다룬다. MTI (Moving Target Indicator), AMTI, MTD 등의 여러 레이다 기법과, pulse doppler radar, tracking radar, CW and FM radars 등의 방식을 공부한다.

EECE586 전자장 수치해석 (Numerical Techniques in Elegtromagnetics)····· (3-0-3)

선수과목 : 전자파 응용

초고주파 영역의 전자파의 scattering이나 antenna radiation pattern 등을 계산하기 위한 computer program을 개발하여 numerical code화한다. 기본적인 수학적 도구는 UTD(Uniform Geometrical Theory of Diffraction)와 MM(Method of Moment)을 사용하며 이용분야로는 antenna design, RCS(Radar Cross Section) 계산 등을 포함한다.

EECE587 초고주파공학 (Microwave Engineering)····· (3-0-3)

선수과목 : 전자파 응용

본 과목에서는 전송선 이론, 도파관 이론, 공동 이론, 결합기 이론, 전력 분배기 및 합성기 이론, scattering parameter 이론, 임피던스 정합, ferrite 내부 전파 이론 등을 다룬다.

EECE588 안테나 이론 및 설계 I (Antenna Theory and Design I)····· (3-0-3)

선수과목: 전자파 응용

본 과목에서는 안테나의 기본 이론, 배열 이론, 그리고 다이폴, 루프, helix, bicone, spiral, aperture, reflector, microstrip antenna 등의 해석 및 설계를 다룬다.

EECE589 현대부호이론 (Modern Coding Theory)····· (3-0-3)

현대의 부호이론은 대수적인 방법보다는 확률적인 방법에 기초하고 있다. 부호이론에 대한 최근의 연구동향과 결과들을 대로 터보부호, LDPC (low-density parity-check) 부호, RA (repeat-accumulate) 부호 등을 공부한다. 그래프에 기반한 부호의 구성 방법, 합곱 알고리즘에 의한 복호방법, 그리고 밀도진화 등에 의한 성능 분석 등을 주요 주제로 한다.

EECE591 메디컬 디바이스 디자인 프로세서 (Medical Device Design Process)····· (3-0-3)

This course focuses on management principles and tools for an effective medical device development process. The course will cover the entire spectrum of the product development process including the market research, technology landscaping, concept generation, prototype development, performance evaluation, product launching and post-market surveillance. Practical aspects in developing a medical device are discussed near the end.

EECE592 반도체수송이론 (Semiconductor Transport Theory)····· (3-0-3)

반도체 내의 전하 전송에 대한 대학원 수준의 이론 교육. 학생들의 수준차를 고려한 필수적 양자역학, 통계역

학, 고체역학을 리뷰하며 반도체의 에너지 밴드 구조 계산 방법 등을 학습한다. 실제 밴드 구조와 계산된 밴드구조의 차이등을 해석하며 Effective Mass, Density of States 등 반도체 수송 이론의 핵심적인 개념을 이해한다. 이어서, 전하와 음향자등을 고려한 볼츠만 수송 모델을 학습하고 전하의 산란 모델을 학습한다. 마지막으로 양자역학적 효과를 고려한 비평형 그린 함수법을 이용한 전송 특성 계산에 대해 학습한다.

EECE593 초고주파 능동회로 (Microwave Active Circuit)…… (3-0-3)

선수과목 : EECE587(초고주파공학)

Microwave 회로 설계에 관한 기본을 배운다. 여기에는 s-paramter, two port network, matching network, 증폭기의 이득 및 stability등이 포함된다. 이 기술을 바탕으로 RF transceiver 회로의 근간이 되는 증폭기, LNA, 광대역증폭기, power amplifier, mixer, 그리고 oscillator 회로의 설계 기법을 배운다.

EECE594 인식공학 (Recognition Engineering)……(3-0-3)

딥러닝이라고도 불리는 인공신경망의 발전으로, 우리는 인공지능 시대라는 흥분되는 순간에 살고 있다. 인공지능이 인간에게 쓸모 있게 되려면, 인간의 주변을 둘러싼 세계를 인간과 같은 레벨로 인식하고 이해하는 기능이 선수되어야 한다. 본 인식 공학에서는 사람의 인지능력에서 가장 큰 영향을 발휘하는 음성인식과 영상인식 기법들을 소개한다. 음성과 영상을 넘어서 여러 모달리티의 데이터의 특성을 살펴보고, 이를 융합하는 Multi-modal 학습에 대해서도 다룬다. 이를 통해 새로운 응용문제들을 공학적으로 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

EECE595 전자전기공학 세미나 (Seminars in Electrical Engineering)…… (1-0-1)

여러 가지 분야의 최근 동향에 관한 다양한 topic의 세미나를 한다.

EECE596 RF 회로 설계 (RFIC design)……(3-0-3)

이동 통신의 급격한 발전으로 많은 관심이 고조되고 있는 wireless communication용 transceiver용 RFIC chip 설계의 핵심 기술을 배운다. 여기에는 송수신기 설계를 위한 architecture에 대해서 공부하고, 이 송수신기를 구현하기 위한 핵심 부품인 passive component, LNA, mixer, oscillator and phase noise 및 frequency synthesizer가 포함된다.

EECE597 링크 회로 설계 (Link Circuit Design)……(3-0-3)

고속 직/병렬 유선 링크의 다양한 구조와 회로 해석을 다룬다. 각각의 학생은 트랜지스터 레벨 모의 실험을 통해 하나의 링크를 설계 해 본다.

EECE598 나노전자소자 (Nanoscale Devices)…… (3-0-3)

MOSFET소자의 기본 동작 원리 및 모델링에 대해 소개하고, 나노스케일 소자의 구조, 제작 공정, 동작 원리 등에 대해 학습한다. 또한 나노소자의 전기적 특성 분석 방법 및 신뢰성 평가 방법 등을 학습한다.

EECE637 차세대 소자물리 및 특성분석(Physics & Characterization of Next-generation Devices)…… (3-0-3)

소자의 크기가 나노수준으로 급격히 감소하는 추세이다. 이처럼 소자 크기가 감소함에 따라, 기존의 수 μm~수백 nm급 소자에서는 표출되지 않았던 여러 가지 구조적, 물리적 특성이 두드러지게 나타나고 있다. 따라서 이러한 양자효과를 포함한 물리적인 현상을 정확히 기술할 수 있는 소자 물성 이론 및 분석 기술이 절실하게 필요로 하는 시점이다. 따라서 IT융합소자연구의 기반요소인 물리이론과 최신 측정 분석 기술을 연계하여 강의하고 차세대 소자를 활용한 회로기술을 소개한다.

EECE638 고급디지털직접회로 설계(Advanced Digital Integrated Circuit Design)…… (3-0-3)

We discuss various issues in high-speed/low-power digital circuit design. As the device size becomes smaller and the supply voltage becomes lower, semiconductor logic and memory experience

various issues such as stability, leakage and reliability. We focus on understanding the root causes and discussing the state-of-art design techniques. We plan to read research papers and have discussion sessions throughout the course.

EECE639 유기인쇄반도체공학(Printed Organic Thin Film Transistor)…… (3-0-3)

본 강의는 유기인쇄전자 분야의 유기반도체물질, 인쇄반도체소자 및 인쇄기술의 기초 이론 및 응용에 대해 학습하고 최신 동향에 대해 알아보는 시간입니다. 인쇄전자분야는 유기화학, 반도체 공학, 전자회로이론, 유체역학 및 인쇄관련 인문학등의 다양한 학문이 융합되어진 분야입니다. 따라서, 한가지 전공에 국한되지 않고 유기인쇄전자라는 큰 범주 안에서 다양한 학문적 접근을 시도하는 융합적 접근방식으로 함께 공부할 예정입니다.

EECE642 고급 MOS 소자 (Advanced MOS Devices)…… (3-0-3)

선수과목 : 반도체소자Ⅱ

CMOS 소자의 신뢰성과 관련하여 hot carrier effects를 해석하고 hot carrier resistant structure에 대하여 알아 본다.

EECE645 통계적신호처리 (Statistical Signal Processing)…… (3-0-3)

통신 및 신호처리에서 요구되는 통계적 추론문제를 벡터관측, 시계열 관측, 연속 시간 신호 관측의 경우로 나누고, 다시 검출과 추정문제로 분류한 후, 추론하고자 하는 퍼래미터가 확률적 분포를 갖는지 아닌지로 나누어 각각의 경우에 대해 최적 추론기를 유도하고 그 특성 및 성능을 분석한다.

EECE651 컴퓨테이셔널 인텔리전스 …… (3-0-3)

선수과목 : 대학교 학부 수준 컴퓨터 프로그래밍 과목

컴퓨테이셔널 인텔리전스는 컴퓨터를 활용해서 지능이 요구되는 작업을 수행하는 것을 의미하며 특히 자연에서의 지능적인 기능을 모방한 인공 지능을 의미한다. 본 과목에서는 학생이 하고 싶은 인공지능 관련 연구를 자유롭게 진행하면서 수업 학점을 받을 수 있음. 강의 내용은 인공지능 방법 중 Neural Network 기반 방법(CNN, RNN 등) 에 사용되는 원리 이론, 연산 방법/이유, 연산량 및 이러한 연산을 잘 지원할 수 있는 컴퓨터 프로그래밍 방법 및 컴퓨터 구조에 대한 내용으로 구성되어 있음. 각 학생은 본인의 연구 주제를 정하고 세 번(Proposal, Progress, Final) 발표를 함으로 연구를 촉진 시키고 연구 발표 연습을 하게 될 것임.

EECE653 반도체 공정론 (Semiconductor Fabrication Procesing)…… (3-0-3)

반도체 제조의 일반공정인 결정성장, 확산(diffusion), 열처리(annealing), 사진건판 공정(lithography), 배선공정(interconnection), 박막형성공정(thin film) 기술의 원리 및 제조장치의 최근 경향을 다룬다.

EECE655 양자전자공학 (Quantum Electronics)…… (3-0-3)

레이저 및 각종 양자전자 소자의 원리 및 응용을 취급하며 광양자 이론과 변환 방정식 소개, 양자장론 입문과 레이저 증폭이론, 큐 스위칭 및 모드록킹 소개, 고체 및 기체 레이저 소개와 응용을 다룬다.

EECE659 비선형 시스템이론 (Nonlinear System Theory)…… (3-0-3)

선수과목 : 선형시스템이론

Describing function, Popov criterion, Lyapunov stability, phase plane을 통한 시스템 해석, 수치적 기법 등을 학습하며 상미분 방정식 해의 존재 및 유일성 등을 통해 dynamic system의 성질을 공부한다. 또한 nonlinear system의 local controllability 및 observability 등을 미분기하학의 방법으로 유도한다. 시스템의 equivalence에 대한 개념을 소개하고 linearizability 방법 등을 다룬다.

EECE660 전동기 제어이론 (Motor Control Theory)…… (3-0-3)

반도체 소자를 통하여 전력증폭기로서 inverter, chopper, cycloconverter 등을 사용하여 직류전동기, 동기전동기, 브러쉬 없는 직류 전동기. 스텝모타 등의 위치 및 속도제어를 중점적으로 다룬다. 전력 증폭기를 포함한 전동기 시스템의 전달함수, 제어기의 설계. 페루프 시스템의 응답특성의 해석 등을 공부한다.

EECE663 추정론 (Estimation Theory)····· (3-0-3)

선수과목 : 자동제어공학개론, 전자수학A

여러가지 estimators를 소개하고 최적 filter로서 Kalman Filter를 유도한다. Computer simulation을 통해 실제문제를 다루어본다. Suboptimal filtering problem, Extended Kalman filter 등을 다룬다.

EECE667 초집적회로 해석 및 설계 소프트웨어 (Circuit Analysis Algorithms and Software)····· (3-0-3)

선수과목 : 디지털 시스템 설계, 초집적회로 시스템 설계

본 과목은 초집적회로 해석 및 설계분야의 컴퓨터 기법 및 알고리즘에 대한 배경 지식을 제공하여 초집적회로에 설계자의 설계 능력을 향상시키는데 교육 목적을 둔다. 수업에서는 먼저 설계자동화의 현황에 대한 소개를 하고, 초집적회로의 해석 및 설계와 관련된 여러 컴퓨터 알고리즘, 수치해석 기법, 그래픽 이론 등을 다룬다. 이론과 응용을 모두 다루며, 프로젝트를 통하여 소프트웨어 개발 경험을 가지도록 유도한다.

EECE668 강인제어 (Robust Control)····· (3-0-3)

선수과목 : 선형시스템이론

선형시스템이론을 기본으로 다양한 제어 문제를 다룬다. 특히 선형 행렬 부등식을 사용하여 비선형 혹은 불확실 시스템에 대한 분석 및 제어기 설계 등을 다양한 목적함수를 최소화시키는 방향으로 전개한다.

EECE669 VLSI 신호처리 (VLSI Signal Processing)····· (3-0-3)

VLSI 신호처리 개념을 다룬다.(Iteration bound, pipelining and parallel processing, retiming and unfolding technique, folding technique, systolic array designs and fast convolultion, algorithm strength reduction.) 또한 computer arithmetic에 대한 폭넓은 이해를 위해서 다음 개념들을 함께 다룬다.(Conventional and unconventional number systems, fast addition/subtraction, binary floating-point number system, sequential algorithms for multiplication and division, high-speed multiplication, fast division, division through multiplication)

수업에 배운 개념들을 바탕으로 개별적인 연구토픽에 주어지는 신호처리 알고리즘 최적화 프로젝트를 수행, 실제 문제에서 이론들이 접목되는 디자인 경험을 함께 제공한다.

EECE670 신호설계 (Signal Design)····· (3-0-3)

확산대역 통신시스템, CDMA 시스템, 암호시스템 등에 적합한 신호수열을 설계하기 위해 신호의 상관관계를 기준으로 설정하고, 최적의 상관관계를 가지는 수열들을 다룬다. 특히, 최장주기수열(m-sequences), Walsh 수열, Kasami 수열, Gold 수열 등의 이진수열을 분석하고, 특성이 뛰어난 4진 수열과 부호이론과의 관계를 공부한다.

EECE671 고급전자기학Ⅱ (Advanced Electromagnetics Ⅱ)····· (3-0-3)

선수과목 : EECE584(고급전자기학Ⅰ)

전자기학 및 초고주파공학에서 응용되는 각종의 수학기법들을 주로 공부한다. staionary phase method, saddle-point method 등의 integral evaluation에 대한 asymptotic method, variational method, perturbation techniques, Wiener- Hopf factorization method 등이 본 과목에서 다루는 주요 과제에 포함된다.

EECE672 선형최적제어 (Linear Optimal Control)····· (3-0-3)

선수과목 : 선형시스템이론

본 과목에서는 선형시스템을 대상으로 선형최적제어기를 유도하고 제어기의 다양한 성질을 밝히고 설계 시 설

계변수들의 선정방법을 다룬다. 또한 칼만필터기반의 출력궤환 최적제어인 LQG 제어기 설계방법을 습득하고 강인성 회복방법을 공부한다. Term project를 통하여 실제 응용사례를 연구한다.

EECE676 광집적회로 (Guided Wave and Integrated Optics)…… (3-0-3)

선수과목 : 초고주파공학

유전자 평면도파관과 광섬유에서 광파의 전파현상을 해석하고 광집적회로의 필요한 소자들, 즉 결합기(coupler), 필터, 공진기, 우상천이기, 변복조기 등의 동작원리를 공부한다.

EECE677 암호화적 알고리즘 (Cryptographic Algorithms)…… (3-0-3)

비밀키 및 공개키 암호화 알고리즘 등의 디자인, 설계, 구현에 관한 지식, 특히 elliptic curve public cryptosystem에 관한 지식을 습득하는 데에 그 목표를 두고 있다.

EECE680 데이터 변환기 설계 (Data Converters)…… (3-0-3)

인간을 포함한 자연과 시스템 간의 데이터 교환은 아날로그-디지털 변환과 디지털-아날로그 변환 부에 의해 이루어지며, 이 부분의 성능이 결국 전체 시스템의 성능을 좌우하게 된다. 본 과목에서는 데이터 변환기의 다양한 구조와 회로 해석을 다룬다. 각각의 학생은 트랜지스터 레벨 모의 실험을 통해 아날로그-디지털 변환기와 디지털-아날로그 변환기를 하나씩 설계 해 본다.

EECE695A/Z 전자전기공학 특론 A/Z (Advanced Topics in Elevtrical Eng.)……(가변학점, 최대3학점)

선수과목 : 강의 성격에 따라 다름

본 교과목은 교과과정에 명시되어 있지 않은 제목을 택하여 방문교수(Visiting professor)나 전임교수로 하여금 최신 동향에 따라 관심 있는 분야의 강의를 하는 것임.

EECE750A/Z 전산기공학 특론 A/Z (Special Topics in Computer Engineering)…… (3-0-3)

컴퓨터공학 분야의 새로운 이론 및 최신 topics를 공부한다.

EECE751 음성인식 및 합성 (Speech Recognition and Synthesis)…… (3-0-3)

자동음성인식(ASR: Automatic Speech Recognition)을 위한 뉴럴 네트워크 기반 인공 지능 기법들을 배운다. 음성인식, 화자인식, 음성합성에 대해 배운다. 음성합성을 위한 waveform coding, vocoding, rule-based method, 신경망 방식을 배운다. 음성인식을 위한 패턴 매칭방법으로서 DTW, HMM, 그리고 신경망 방식을 배운다. 아울러 전처리와 언어처리 방식을 배운다.

EECE752A/Z 고체 및 양자분야 특론 A/Z (Special Topics in Solids and Quanta)…… (3-0-3)

전자분야로 새롭게 대두되는 기초 및 응용과목 Topics 등을 소개한다.

EECE753A/Z 제어시스템 특론 A/Z (Special Topics in System Theory)…… (3-0-3)

제어공학 분야의 새로운 이론 및 최신 topic를 공부한다.

EECE754A/Z 통신 및 신호처리 특론 A/Z (Special Topics in Communication and Signal Processing)…… (3-0-3)

선수과목 : 디지털통신, 고급 디지털 신호처리

통신 및 신호처리 분야에서 빠른 속도로 발전하고 있는 최신 이론들을 소개하기 위하여 topic위주로 공부한다.

EECE755A/Z 전자장 특론 A/Z (Special Topics in Electromagnetics)…… (3-0-3)

전자기학 및 초고주파공학의 다양한 분야에서 최근에 journal등에서 발표된 새로운 이론을 습득한다.

UNIV699 석사논문연구 (Master Thesis Research)·····(가변학점, 1~9)
석사학위를 위한 논문연구

UNIV899 박사논문 연구 (Doctoral Dissertation Research)····· (가변학점, 1~9)
박사학위를 위한 논문연구

[대학원 공통 교과목]

GEDU501 - 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)····· (3-0-2)
The goal of this course is to enhance the understanding of the organization, sentence structures and unique features of science and technology journal papers, and to use them for actual journal paper writing. To this end, published papers are analyzed and their characteristics are identified. Active discussion is encouraged to promote the participation of students.

ICEC501 - 연구윤리 (Research Ethics)····· (1-0-1)
- 온라인 강좌
- 포스텍 대학원생의 책임있는 연구수행을 위한 연구윤리
- 책임있는 연구수행을 위한 연구진실성, 사회적 책임, 연구데이터, 출판윤리, 생명윤리, 연구공동체의 개념을 설명할 수 있다.

GEDU502 - 프레젠테이션 스킬 (Research Paper Presentation Skill)·····(3-0-2)
The course will focus on professional presentations for international conferences. Participants will learn the preparation process, word choice selection, presentation analysis, delivery skills, and anxiety management for a skillful address to an audience of their peers. The instruction process will offer individual practicums for the delivery of presentations at international conferences.

CHEM500 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)····· (3-0-3)
화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

AMSE513 - 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)····· (3-0-3)
본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다.

MECH505 - 응용 수치해석 (Applied Numerical Methods)····· (3-0-3)
다양한 이공학 문제를 전산수치해석 하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 이공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH526 - 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용 (Theory and Applications of Electromechanical Energy Conversion)····· (3-1-3)
선수과목 : 일반물리Ⅱ, 고체역학, 동역학, 열역학, 유체역학, 기계진동학, 시스템제어
센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적 특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들

로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교 분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH531 - 음향학 개론 (Acoustics)·····(3-0-3)

선수과목 : 고체역학, 유체역학, 열역학, 기계진동학

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

CHEB621 - 열역학 특론 (Advanced Thermodynamics)·····(3-0-3)

에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

CITE611 - 인문기술융합론 (A Study on Interplays of Humanities and Technology)····· (3-0-3)

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문,예술 분야 융합 교육의 본격적인 대학원 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문.예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야 한다.

CITE612 - 융합적 상상력과 공학력 디자인 (Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering)····· (3-0-3)

본 과목에서는 인문학적 지식과 성찰에 기반하여 구체적인 현실 문제에 다학제적인 지식을 디자인하여 해결책을 제안하고 실천하는 프로젝트를 수행하며, 이 수업을 통해 학생들은 편협한 공학인의 세계관에서 벗어나 인간과 세계를 입체적으로 이해하고 직관적인 통찰을 실천하는 철학적 훈련을 하게 된다.

전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들은 자신의 연구의 의미와 가치에 대해 성실하게 고민하지만, 다른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업의 기회가 적으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해 이 수업은 공학적 지식에 기반하여 인문기술융합 콘텐츠와 프로젝트를 기획하고 구현한다. 다학제간 지식융합을 활용하여 인간중심디자인 디자인, UX_UI Service, Eco_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하는 것을 목표로 한다.

EVSE510 - 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)·····(3-0-3)

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

AIGS537 - 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

컴퓨터공학과

1. 교육목표

- 컴퓨터공학의 최신 기술을 바탕으로 첨단 IT분야의 R&D를 선도할 글로벌 인재를 양성한다.
- 컴퓨터공학의 이론적 전문성과 소프트웨어 개발 능력을 겸비토록 하고, 자기 주도적인 목표 설정 및 달성을 할 수 있는 인재를 양성한다.

2. 교과과정 개요

컴퓨터공학과 대학원에서는 대단히 역동적인 컴퓨터공학을 전공하는 석사 및 박사과정 학생들에게 다양한 교과목을 효율적으로 제공하고 있으며, 디지털 시대를 이끌어나갈 다면형의 인재를 길러내기 위해 컴퓨터의 기초와 응용뿐만 아니라 인접 학문과 접목할 수 있는 유연한 사고력을 배양하는 교육을 실시하고 있다.
각 분야별 교육 목표와 내용, 관련 연구 분야는 아래와 같다.

[컴퓨팅 시스템 (Computing Systems)]
컴퓨팅시스템 분야는 장치 수준부터 대규모 컴퓨팅 환경까지 성능, 비용, 신뢰성을 고려한 최적의 컴퓨터 시스템을 개발하고 운영하는 것을 목표로 한다. 이는 컴퓨터를 기반으로 하는 IT 산업의 근간이 되는 분야로 넓은 범위의 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 이론과 실무에 대한 깊은 지식을 갖추는 것이 중요하다.

[네트워크 시스템 (Network Systems)]
네트워크시스템은 수많은 컴퓨터 사이의 정보 교환이 이뤄지는 현대 산업에서 필수적인 분야이다. 더욱이 BT와 NT를 비롯한 다양한 분야를 뒷받침하는 인프라로서의 역할을 수행하며 이의 중요성은 점점 더 증대되고 있다.

[컴퓨터 보안 (Computer Security)]
컴퓨터보안은 소프트웨어와 하드웨어에 대한 공격으로부터 컴퓨터시스템과 네트워크를 보호하는 기술을 개발하는 것을 목표로 하며 컴퓨터시스템에 대한 의존도가 높아짐에 따라 중요도가 높아지고 있다. 본 학과에서는 시스템 보안과 소프트웨어 보안, 모바일 보안, IoT 보안을 다루고 있습니다.

[인간·컴퓨터 상호작용 (Human-Computer Interaction)]
인간 컴퓨터·상호작용 자연어 처리는 사용자와 컴퓨터 사이의 양방향 정보 교환과 관련된 모든 것을 연구하는 분야로, "컴퓨터를 사용하는 것은 사람이다"라는 사실에 기반합니다. 이는 심리학, 사회학 등을 기반으로 한 인문학적 연구와 컴퓨터공학 기술을 결합한 가장 대표적인 학제간 분야이다.

[자연어 처리 (Natural Language Processing)]
자연어 처리는 인간이 사용하는 언어를 컴퓨터가 이해하고 생성할 수 있도록 하는 기술을 연구하는 분야이다. 기계 번역, 질의응답 시스템, 감성 분석, 문서 요약, 대화형 AI 등 다양한 응용 분야를 포함한다. 최근 딥러닝과 대규모 언어 모델의 발전으로 자연어 처리는 더욱 정교하고 강력한 성능을 보이며, 인공지능과 인간의 상호작용을 혁신적으로 변화시키고 있다.

[소프트웨어 공학 및 프로그래밍 언어 (Software Engineering & Programming Languages)]

소프트웨어 공학 및 프로그래밍 언어는 컴퓨팅을 위한 계산이론과 논리, 언어 이론에 필수적 요소인 소프트웨어와 프로그래밍 언어의 개발을 통해 컴퓨터와 사람 간 소통을 용이하게 하고 필요한 이론적 바탕을 제공하는 것을 목표로 한다.

[시각 컴퓨팅 (Visual Computing)]

시각 컴퓨팅은 그림과 영상에 대한 인식, 검색, 분석, 처리, 표현하는 것을 목표로 한다. 이는 컴퓨터 그래픽스와 컴퓨터비전을 비롯한 다양한 하위 분야를 포함하고 있다. 컴퓨터 그래픽스는 그림과 영상 생성에 도움이 되는 알고리즘과 기술을 개발하는 것을 목표로 하며, 컴퓨터비전은 그림과 영상을 분석하는 알고리즘을 개발하는 것을 목표로 한다.

[데이터 과학 (Data Science)]

데이터 과학은 자료를 인식, 검색, 분석, 처리, 표현하며 효과적으로 사용자에게 전달하는 것을 목표로 한다. 이는 다양한 출처와 방식으로 대량의 자료가 생성되는 오늘날의 IT 세계에서 중요한 역할을 맡고 있다.

[기계학습 (Machine Learning)]

기계학습은 경험을 통해 자동으로 개선되는 알고리즘을 개발하는 것을 목표로 한다. 최근 가용한 대용량 데이터와 컴퓨팅 성능의 증가로 매우 빠르게 성장하는 분야이며, 많은 응용 분야를 포함하고 있다. 본 학과에서는 기계 학습의 이론과 실제 모두에 중점을 두고 활발히 연구를 진행하고 있다.

[계산이론 (Theory of Computing)]

계산이론은 수학적 도구를 이용하여 컴퓨터 과학의 여러 분야에서 발생하는 계산 문제에 대한 분석과 본질에 대한 이해를 목적으로 하며 알고리즘, 데이터구조, 계산복잡도를 비롯한 다양한 하위 분야를 포함하고 있다.

[졸업학점]

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	18학점	10학점	28학점
박사과정	15학점	17학점	32학점
통합과정	30학점	30학점	60학점

[컴퓨터공학과 교과목 이수 유의사항]

가. 대학원 교과학점 과목은 다음 과목들을 포함한다. (단, 석·박사 논문연구와 세미나 과목은 교과학점에서 제외)

1) 컴퓨터공학과 대학원 교과목

2) 타 학과 대학원 교과목

구분	인정 교과 학점	성적 취득
2025학번부터	석사 9학점, 박사 7학점, 통합 15학점	"G"
2019학번부터 2024학번까지	석사 6학점, 박사 6학점, 통합 9학점	"G" 또는 "S/U"
2018학번까지	타 학과 대학원 교과목 수강 시 1/3 이상넘지 않아야 함	"G" 또는 "S/U"

3) 학부 과목 수강 시 최대 6학점까지 인정

<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th colspan="3">성적 취득</th></tr>
<tr><td rowspan="2">컴퓨터공학과 학부 교과목</td><td>300단위</td><td>-</td><td rowspan="2">[2019~2024학번]
"G" 또는 "S/U"</td><td rowspan="4">[2025학번부터]
"G"</td></tr>
<tr><td>400단위</td><td>[~2018학번]"G" 또는 "S/U"</td></tr>
<tr><td rowspan="2">타 학과 학부 교과목</td><td>300단위</td><td>-</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>400단위</td><td>[~2018학번]"G" 또는 "S/U"</td></tr>
<tr><td rowspan="2">인문사회과학선택 교과목</td><td>300단위</td><td colspan="3" rowspan="2">[2026-1학기부터] "G"</td></tr>
<tr><td>400단위</td></tr>
</table>

나. 대학원 필수이수 과목

- 컴퓨터공학과 세미나(CSED800): 석사 및 박사과정은 2학기 이상, 통합 과정은 4학기 이상 이수
- 대학원「연구윤리, 영어, 프로페셔널 커뮤니케이션」과목 의무 수강

<table>
<tr><th>구분</th><th>ICEC501
(연구윤리)</th><th>GEDU501
(대학원 영어논문작성법)</th><th>GEDU502
(프레젠테이션 스킬)</th><th>GEDU503
(대학원 프로페셔널
커뮤니케이션)</th></tr>
<tr><td>수강대상</td><td>석사,박사,통합</td><td>석사,박사,통합</td><td>박사,통합</td><td>박사,통합</td></tr>
<tr><td rowspan="3">내용</td><td>[2023학번부터]
의무수강</td><td colspan="2" rowspan="2">[2021년까지] 동일 과목으로 졸업요건 인정
- 논문작성법: CSED802,CITE801,EECE802
- 프리젠테이션스킬: CSED803,CITE802,EECE803</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>[2022학번까지]
수강권장</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td><td colspan="2">[2025-2학기부터] 박사,통합과정 학생은
“GEDU502” 와 “GEDU503” 중에서 한 과목 선택하여 수강 가능</td></tr>
<tr><td colspan="5">※ 상기 과목은 컴퓨터공학과 대학원생의 의무수강 과목으로 졸업요건으로 인정하고 졸업학점에서는 제외.
단, 석사-박사 연계진학자의 경우 석사과정에서 이수한 사항을 인정하고 면제함.</td></tr>
</table>

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	CSED500	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수이론	3-0-3
	CSED501	변환론	3-0-3
	CSED502	계산이론	3-0-3
	CSED503	고급 컴퓨터구조	3-0-3
	CSED504	고급 운영체제	2-2-3
	CSED505	네트워크 성능평가	3-0-3
	CSED507	소프트웨어 공학	3-0-3
	CSED508	이산 및 계산기하학	3-0-3
	CSED509	컴퓨터 애니메이션	3-0-3
	CSED510	기계학습의 구현 및 가속	3-0-3
	CSED511	가상현실 입문	3-0-3
	CSED513	시뮬레이션	3-0-3
	CSED514	패턴인식론	3-0-3
	CSED515	기계학습	3-0-3
	CSED518	자연언어처리를 위한 언어학 기초	3-0-3
	CSED519	3D모델복원	3-0-3
	CSED520	계산이미징	3-0-3
	CSED521	퍼지 및 지능시스템	3-0-3
	CSED523	통계적 자연언어처리	3-0-3
	CSED524	확률 그래프 모델	3-0-3
	CSED526	데이터마이닝	3-0-3
	CSED527	햅틱스 입문	3-0-3
	CSED528	기계학습을 위한 최적화	3-0-3
	CSED530	컴퓨터공학을 위한 고급 확률이론	3-0-3
	CSED532	수학의 응용과 빅데이터	3-0-3
	CSED536	고급 알고리즘	3-0-3
	CSED537	인공지능과 데이터과학	3-0-3
	CSED538	딥러닝	3-0-3
	CSED539	컴퓨터비전	3-0-3
	CSED540	빅데이터처리	3-0-3
	CSED541	디지털 논리 테스팅	3-0-3
	CSED551	계산사진학	3-0-3
	CSED554	심층학습 자연어처리	3-0-3
	CSED559	소프트웨어 취약점 분석 및 공격	3-0-3
	CSED562	컴퓨터 사용자 인터페이스	3-0-3
	CSED600	분산처리	3-0-3
	CSED601	디펜더블 컴퓨팅	3-0-3
	CSED602	고급 데이터베이스	3-0-3
	CSED603	시각-언어 상호지능	3-0-3
	CSED604	병렬처리	3-0-3
	CSED605	실시간 시스템	3-0-3
	CSED607	네트워크 관리 시스템	3-0-3
	CSED608	고급 컴퓨터 네트워크	3-0-3
	CSED609	랜덤변수 및 프로세서의 컴퓨터공학 응용	3-0-3
	CSED610	정보검색	3-0-3
	CSED611	기계번역	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	CSED615	고급 가상현실	3-0-3
	CSED616	인간언어 처리론	3-0-3
	CSED617	고급 햅틱스	3-0-3
	CSED618	신뢰할 수 있는 기계학습	3-0-3
	CSED620	모바일 네트워크	3-0-3
	CSED621	병렬 알고리즘	3-0-3
	CSED626	멀티미디어 네트워킹	3-0-3
	CSED627	강화학습	3-0-3
	CSED661	정형적 명세기술	3-0-3
	CSED700A-Z	컴퓨터공학 특론A-Z	3-0-3
	CSED701A-Z	계산이론 특론A-Z	3-0-3
	CSED702A-Z	컴퓨터시스템 특론A-Z	3-0-3
	CSED703A-Z	인공지능 특론A-Z	3-0-3
자유선택	GEDU503	대학원 프로페셔널 커뮤니케이션	3-0-2
연구과목 (학과 공통)	CSED800A/B	컴퓨터공학 세미나 A/B	1-0-1
	UNIV699	석사 논문연구	가변학점
	UNIV899	박사 논문연구	가변학점
자유선택 (공통)	GEDU501	대학원 영어논문작성법	3-0-2
	GEDU502	프레젠테이션 스킬	3-0-2
	ICEC501	연구윤리	1-0-1
전공선택 (공통)	CHEM500	현대화학의 동향	3-0-3
	AMSE513	에너지 전기화학	3-0-3
	MECH505	응용수치해석	3-0-3
	MECH526	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용(기계)	3-1-3
	MECH531	음향학개론	3-0-3
	CHEB621	열역학특론	3-0-3
	CITE611	인문기술융합론	3-0-3
	CITE612	융합적상상력과 공학력디자인	3-0-3
	EVSE510	환경공학개론	3-0-3
	AIGS537	인공지능과데이터과학	3-0-3

4. 세부 전공 분야별 과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명	비고
학과	핵심선택 (분야별)	컴퓨팅 시스템	전공선택	기계학습의 구현 및 가속	
			전공선택	딥러닝	
			전공선택	고급 컴퓨터구조	
			전공선택	고급 운영체제	
			전공선택	디지털 논리 테스팅	
			전공선택	실시간 시스템	
			전공선택	병렬처리	
		네트워크 시스템	전공선택	변환론	
			전공선택	네트워크 성능평가	
			전공선택	분산처리	
			전공선택	네트워크 관리 시스템	
			전공선택	고급 컴퓨터 네트워크	
			전공선택	랜덤변수 및 프로세서의 컴퓨터공학 응용	

구 분			이수구분	교과목명	비고
학과	핵심선택 (분야별)	네트워크 시스템	전공선택	모바일 네트워크	
			전공선택	멀티미디어 네트워킹	
		컴퓨터 보안	전공선택	디펜더블 컴퓨팅	
				소프트웨어 취약점 분석 및 공격	
		인간·컴퓨터 상호작용	전공선택	가상현실 입문	
			전공선택	햅틱스 입문	
			전공선택	고급 가상현실	
			전공선택	고급 햅틱스	
			전공선택	컴퓨터 사용자 인터페이스	
		자연어처리	전공선택	자연언어처리를 위한 언어학 기초	
			전공선택	통계적 자연언어처리	
			전공선택	심층학습 자연어처리	
			전공선택	기계번역	
			전공선택	인간언어 처리론	
		소프트웨어공학 및 프로그래밍언어	전공선택	소프트웨어 공학	
			전공선택	병렬 알고리즘	
			전공선택	정형적 명세기술	
		시각 컴퓨팅	전공선택	컴퓨터 애니메이션	
			전공선택	퍼지 및 지능시스템	
			전공선택	3D모델복원	
			전공선택	컴퓨터비전	
			전공선택	계산사진학	
			전공선택	시뮬레이션	
			전공선택	계산이미징	
			전공선택	시각-언어 상호지능	
		데이터과학	전공선택	데이터마이닝	
			전공선택	수학의 응용과 빅데이터	
			전공선택	인공지능과 데이터과학	
			전공선택	빅데이터처리	
			전공선택	정보검색	
			전공선택	고급 데이터베이스	
		기계학습	전공선택	패턴인식론	
			전공선택	기계학습의 구현 및 가속	
			전공선택	기계학습	
			전공선택	확률 그래프 모델	
			전공선택	기계학습을 위한 최적화	
			전공선택	딥러닝	
			전공선택	강화학습	
			전공선택	신뢰할 수 있는 기계학습	
		계산이론	전공선택	계산이론	
			전공선택	이산 및 계산기하학	
			전공선택	고급 알고리즘	

구 분			이수구분	교과목명	비고
학과	핵심선택	공통	전공선택	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수이론	
			전공선택	컴퓨터공학을 위한 고급 확률이론	
			전공선택	컴퓨터공학 특론A-Z	
			전공선택	계산이론 특론A-Z	
			전공선택	컴퓨터시스템 특론A-Z	
			전공선택	인공지능 특론A-Z	
			연구과목	컴퓨터공학 세미나	
			연구과목	석사논문연구	
			연구과목	박사논문연구	
	융합 선택		전공선택	학부 300단위, 400단위 교과목	
				타 학과 대학원 교과목	
			자유선택	대학원 프로페셔널 커뮤니케이션	
대학	공통		연구과목	석사논문연구	
				박사논문연구	
			자유선택	대학원 영어논문작성법	
			자유선택	프레젠테이션 스킬	
			자유선택	연구윤리	
			전공선택	현대화학의 동향	
			전공선택	에너지 전기화학	
			전공선택	응용수치해석	
			전공선택	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용	
			전공선택	음향개론	
			전공선택	열역학특론	
			전공선택	인문기술융합론	
			전공선택	융합적상상력과 공학력디자인	
			전공선택	환경공학개론	
			전공선택	인공지능과데이터과학	

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분	교과목
컴퓨팅 시스템	학과 공통	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수이론, 컴퓨터공학을 위한 고급 확률이론, 대학원 특론
	분야별 전공선택	기계학습의 구현 및 가속, 딥러닝, 고급 컴퓨터구조, 고급 운영체제, 디지털 논리 테스팅, 실시간 시스템, 병렬처리
	융합 선택	학부 및 관련 학과 대학원 개설 과목
네트워크 시스템	학과 공통	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수이론, 컴퓨터공학을 위한 고급 확률이론, 대학원 특론
	분야별 전공선택	변환론, 네트워크 성능평가, 분산처리, 네트워크 관리 시스템, 고급 컴퓨터 네트워크, 랜덤변수 및 프로세서의 컴퓨터공학 응용, 모바일 네트워크, 멀티미디어 네트워킹
	융합 선택	학부 및 관련 학과 대학원 개설 과목

전 공	구 분	교과목
컴퓨터 보안	학과 공통	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수이론, 컴퓨터공학을 위한 고급 확률이론, 대학원 특론
	분야별 전공선택	디펜더블 컴퓨팅, 소프트웨어 취약점 분석 및 공격
	융합 선택	학부 및 관련 학과 대학원 개설 과목
인간·컴퓨터 상호작용	학과 공통	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수이론, 컴퓨터공학을 위한 고급 확률이론, 대학원 특론
	분야별 전공선택	가상현실 입문, 햅틱스 입문, 고급 가상현실, 고급 햅틱스, 컴퓨터 사용자 인터페이스,
	융합 선택	학부 및 관련 학과 대학원 개설 과목
자연어처리	학과 공통	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수이론, 컴퓨터공학을 위한 고급 확률이론, 대학원 특론
	분야별 전공선택	자연언어처리를 위한 언어학 기초, 통계적 자연언어처리, 심층학습 자연어처리, 기계번역, 인간언어 처리론
	융합 선택	학부 및 관련 학과 대학원 개설 과목
소프트웨어공학 및 프로그래밍언어	학과 공통	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수이론, 컴퓨터공학을 위한 고급 확률이론, 대학원 특론
	분야별 전공선택	소프트웨어 공학, 병렬 알고리즘, 정형적 명세기술
	융합 선택	학부 및 관련 학과 대학원 개설 과목
시각 컴퓨팅	학과 공통	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수이론, 컴퓨터공학을 위한 고급 확률이론, 대학원 특론
	분야별 전공선택	컴퓨터 애니메이션, 퍼지 및 지능시스템, 3D모델복원, 컴퓨터비전, 계산사진학, 시뮬레이션, 계산이미징, 시각-언어 상호지능
	융합 선택	학부 및 관련 학과 대학원 개설 과목
데이터 과학	학과 공통	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수이론, 컴퓨터공학을 위한 고급 확률이론, 대학원 특론
	분야별 전공선택	데이터마이닝, 수학의 응용과 빅데이터, 인공지능과 데이터과학, 빅데이터처리, 정보검색, 고급 데이터베이스
	융합 선택	학부 및 관련 학과 대학원 개설 과목
기계학습	학과 공통	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수이론, 컴퓨터공학을 위한 고급 확률이론, 대학원 특론
	분야별 전공선택	패턴인식론, 기계학습의 구현 및 가속, 기계학습, 확률 그래프 모델, 기계학습을 위한 최적화, 딥러닝, 강화학습, 신뢰할 수 있는 기계학습
	융합 선택	학부 및 관련 학과 대학원 개설 과목
계산이론	학과 공통	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수이론, 컴퓨터공학을 위한 고급 확률이론, 대학원 특론
	분야별 전공선택	계산이론, 이산 및 계산기하학, 고급 알고리즘
	융합 선택	학부 및 관련 학과 대학원 개설 과목
학과	자유선택	대학원 프로페셔널 커뮤니케이션
대학	공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
		현대화학의 동향, 에너지 전기화학, 응용수치해석, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학특론, 인문기술융합론, 융합적상상력과 공학력디자인, 환경공학개론, 인공지능과데이터과학

6. 교과목 개요

CSED500 컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수 이론 (Advanced Linear Algebra for CSE)····· (3-0-3)

본 교과목에서는, Gaussian Elimination, Vector Space and Linear Equations, Orthogonality, Determinant, Eigenvalues and Eigenvectors, Positive Definite Matrices, 등 다양한 Computer Engineering 응용 분야에서 광범위하게 사용되는 선형대수 이론의 기본이론과 컴퓨터공학 분야에서의 효과적인 적용 사례들을 공부한다.

CSED501 변환론 (Transformation Theory)····· (3-0-3)

본 과목에서는 많은 공학계열에서 광범위하게 사용되고 있는 다양한 변환에 대해 소개한다. 먼저 변환의 일반적인 개념을 공부하고, 특히 삼각함수 기반의 다양한 선형 변환들에 대해 자세히 공부한다. 연속 시간 영역에서 주기 함수를 표현하기 위한 Fourier Series와 비 주기 함수를 위한 Fourier Transform을 공부한다. 다음으로 Fourier Transform의 정의를 확장하여 Laplace Transform을 이해하고, 이들을 기반으로 다양한 응용의 예제를 공부한다. 이산 시간 영역에서는 Sampling Theorem, DTFT(discrete time Fourier Transform), DFT(discrete Fourier Transform), 그리고 z-transform을 공부한다. 그리고 지금까지 배운 삼각함수 기반의 선형 변환들 사이의 상호 관계를 공부한다. 마지막으로 지금까지 공부한 transform을 컴퓨터공학의 다양한 응용 분야에 어떻게 적용 가능한지 공부한다.

CSED502 계산이론 (Theory of Computation)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED341 (오토마타및형식언어)

계산모델을 살펴보고, 그 가운데서 Turing 계산기를 써서 계산에 관한 여러 가지를 다룬다. 계산 문제의 복잡도와 복잡도로 나누어진 분류 들을 살펴본다. 여기서 다루는 복잡도의 분류는 P, NP, NP-complete와 이들보다 어려운 문제들의 분류이다. 또한 병렬 계산모델과 그의 알고리즘을 다룬다.

CSED503 고급 컴퓨터구조 (Advanced Computer Architecture)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED241 (컴퓨터구조개론)

고성능 컴퓨터상에서의 메모리의 계층별 구조, 입출력 시스템 구조, 프로세서 및 제어 장치의 설계기법에 대하여 배우고, 파이프라인 (pipeline) 컴퓨터, 어레이(array) 컴퓨터, 다중프로세서 (multiprocessor) 컴퓨터, 다중컴퓨터(multi-computer)와 같은 병렬처리 시스템의 구조 및 시스템에서 구현 및 작동에 관련된 문제점과 이의 해결 기법을 배운다.

CSED504 고급 운영체제 (Advanced Operating Systems)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED312 (운영체제)

리눅스 운영체제를 중심으로 커널의 자세한 데이터 구조 및 알고리즘 방법에 대해 배우며, 이를 위해 동시성 관리기법, 메모리 관리기법, 파일시스템, 네트워킹 등에 대해서 학습한다.

CSED505 네트워크성능평가 (Network Performance Analysis)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : MATH230 (확률및통계)

네트워크 성능평가에 이용되는 방법인 Queueing Theory를 중심으로 Operational Analysis, Mean Value Analysis 등을 배우고, 그 응용 예를 통하여 관련 시스템의 성능을 분석 평가하는데 필요한 기량을 얻는다.

CSED507 소프트웨어공학 (Software Engineering)····· (3-0-3)

소프트웨어 공학의 Principles, 개발 방법 및 개발 과정 모델을 습득한다. 특히 추상화, 정보은닉, 모듈화 등의 공학 원칙이 구조적 기법, 객체지향 방법론 등에 어떻게 적용되고 있는지를 배우며 프로젝트를 통하여 방법론을

습득한다.

CSED508 이산및계산기하학 (Discrete and Computational Geometry)····· (3-0-3)

기하 문제의 기본 개념인 convexity, incidence problems, convex polytopes의 주요 성질, 기하 물체들의 arrangements, lower envelopes, crossing numbers 등에 대해 학습하며, 이러한 조합 및 기하 특성을 규명하고 기하 알고리즘의 테크닉들을 활용하여 최적의 기하 알고리즘을 설계하는 방법에 대해 학습한다.

CSED509 컴퓨터애니메이션 (Computer Animation)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED451 (컴퓨터그래픽스)

컴퓨터 애니메이션을 만드는데 필요한 여러 가지 기법들을 다룬다. 그래픽스 시스템을 이용한 물체 모형의 제작과 표현을 배우고 물체의 움직임을 제어하기 위한 다양한 기법들을 다룬다. 물체 모형을 렌더링하는데 유용한 S/W를 소개하고 사용하여 본다. 실제로 간단한 애니메이션을 제작하여 애니메이션 제작 과정 전반을 경험한다.

CSED510 기계학습의 구현 및 가속 (Implementation and acceleration for machine learning)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED241 (컴퓨터구조개론), CSED342 (인공지능)

딥러닝 애플리케이션은 다양한 형태의 응용에서 활발히 활용되고 있습니다. 정확한 추론을 위해서 요구되는 연산량이 급격하게 증가하고 있으며, 동시에 이러한 애플리케이션들을 모바일 기기에 탑재하고자 하는 수요도 증가하고 있다. 두 가지 상충하는 경향을 모두 만족시킬 수 있도록 딥러닝 최적화가 점점 중요해지는 시점이다. 다양한 연구 사례들을 배우고 딥러닝 알고리즘들의 최적화 방법에 대해서 고민해보면서 효율적인 딥러닝 알고리즘 및 하드웨어 설계에 도움이 될 지식을 빠른 시간내에 습득하는 것을 목표로 한다.

CSED511 가상현실 입문 (Introduction to Virtual Reality)····· (3-0-3)

본 과목에서는 가상현실의 이론 및 실제에 관하여 공부한다. 주요 내용은 가상현실의 기반 기술인 3차원 컴퓨터그래픽 및 애니메이션, 물리기반 시뮬레이션과 인간과의 상호작용, 가상현실 구현에 필요한 하드웨어 및 소프트웨어 시스템, 그리고 가상현실의 여러 가지 응용에 관한 것이다.

CSED513 시뮬레이션 (Simulation)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED321 (프로그래밍언어), MATH230 (확률및통계)

본 과목에서는 컴퓨터 시뮬레이션의 기본 개념과 기법, 그리고 응용에 관하여 학습한다. 주요 내용은 시스템, 모델링 및 시뮬레이션 개념, 이산체계의 시뮬레이션, 연속체계의 시뮬레이션, 시뮬레이션 언어, 그리고 시뮬레이션 기법을 응용한 실제 문제의 해결법에 관한 것이다.

CSED514 패턴인식론 (Pattern Recognition)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : MATH230 (확률및통계)

패턴인식에 대한 기초 이론을 갖게 하고 이를 바탕으로 한 프로그래밍을 통하여 응용 방법을 습득하여 다양한 문제에 적용할 수 있는 능력을 갖게 하는데 강의 목표가 있다. 통계적 패턴인식에 주력하고 기계학습 방법에 의한 패턴인식 문제도 다룬다.

CSED515 기계학습 (Machine Learning)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : MATH230 (확률및통계)

기계학습이란 컴퓨터가 스스로 학습 능력을 갖출 수 있게 하는 컴퓨터 알고리즘에 대하여 공부하는 분야이다. 패턴인식, 예측, 의사결정 등 인간이 하는 능력을 컴퓨터가 갖추도록 하는 알고리즘에 대한 공부를 주로 한다. 이 과목에서는 기계학습을 위한 주로 수학적이고 통계학적인 방법론에 대해 공부하며, 응용에 대해서도 살펴본다. 한 학기 동안 다루게 되는 토픽들은 확률밀도 추정 (density estimation), 베이즈 결정이론 (Bayes decision theory), 은닉변수 모델 (latent variable models), 혼합모델 (mixture models), 판별 해석 (discriminant

analysis), 군집화(clustering), 분류(classification), 차원 축소 (dimensionality reduction), 회귀분석 (regression), 커널 방법 (kernel methods), VC-차원(VC-dimension), HMM, MLP, RBF 등이다. 주로 여러 기계 학습 방법을 위한 통계학적, 확률적 방법론에 대하여 배우며, supervised, unsupervised, semi-supervised 학습에 대하여 배운다.

CSED518 자연언어처리를 위한 언어학 기초 (Linguistics Basis for Natural Language Processing)····· (3-0-3)

인간의 언어능력을 어떻게 기계화할 수 있는가를 연구하는 자연언어처리 분야의 기초 입문 과목이다. 우선 언어학 용어 및 개념을 강의하고, 특히 정보처리(기계화) 관점에서 한국어 문법을 소개한다. 한글을 포함한 다국어 문자 처리 기법을 강의하며, 텍스트 처리 기법을 위하여 여러 문법 이론 및 언어분석 모델 등을 소개한다. 또한 이들 기법들이 응용 분야로서 기계번역, 정보검색 등에 어떻게 응용되는지를 소개한다.

CSED519 3D 모델복원 (3D Model Reconstruction)····· (3-0-3)

모델링은 다양한 3D 그래픽스 응용에 필수적인 요소이다. 이 강의에서는 3D 모델복원의 다양한 이슈와 접근 방법을 다룬다. 우선 3D 기하 복원 기법들의 기본 아이디어, 대표적인 방법, 응용 등을 소개하고, 복원된 기하 정보를 개선하기 위한 기하 처리 기법들을 다룬다. 복원된 모델을 사실적으로 렌더링하는데 필요한 색상 정보를 복원하는 기법들을 소개하고, 3D 물체 복원의 중요한 응용 분야들을 다룬다.

CSED520 계산이미징 (Computational Imaging)····· (3-0-3)

계산이미징은 모바일 핸드폰, 자율주행 자동차, VR/AR 기기, 가전 제품, 로봇, 현미경, 망원경 등 다양한 응용 분야에 필수적인 요소로 사용되고 있다. 본 과목에서는 계산이미징에 필수적인 개념과 응용 분야를 배운다. 구체적으로는 사진학, 시각 정보 처리를 위한 인공지능, 광학, 인간 시각인지, 이미징에서의 Inverse problem에 집중한다. 학생들은 각각의 사례들을 Python을 이용하여 구현하여 경험을 쌓게 된다. 최종적으로 학생들은 최신 연구 사례를 학습하여 본인의 프로젝트 수행하게 되며 내용을 발표, 토론한다.

CSED521 퍼지 및 지능시스템 (Fuzzy and Intelligent Systems)····· (3-0-3)

본 강의는 크게 두 가지 내용을 다룬다. 하나는 퍼지 및 신경망 시스템의 구조 및 동작 원리를 이해하고 이의 구현 방안을 알아본다. 다른 하나는 이들 퍼지 시스템, 신경망 시스템, 진화 알고리즘 등을 결합한 계산학적 지능 시스템의 구현 방안과 이를 여러 최적화 문제(시간열 예측, 최적 주행 경로 결정, 최적 분류기 설계)등에 응용하는 방안을 알아본다.

CSED523 통계적 자연언어처리 (Statistical Natural Language Processing)····· (3-0-3)

최근 자연어 처리에서 다시 각광 받는 통계적인 방법들을 소개한다. 통계적 언어처리를 위한 확률통계기초와 정보이론 기초에 대해 review한 후 품사태깅, 구문분석 (파싱), 단어 의미 애매성 해결 및 담화 처리의 통계적인 해결 방법과 아울러 음성인식/합성을 위한 통계적 언어모델을 소개한다.

CSED524 확률 그래프모델 (Probablistic Graphical Models)····· (3-0-3)

확률 그래프 모델은 확률이론과 그래프 이론이 서로의 장점을 살릴 수 있게 결합된 새로운 모델링 방법이다. 본 과목에서는 크게 다음과 같은 세 가지 토픽을 다룬다. 첫째, 확률변수의 결합 확률 분포를 세 가지 종류의 그래프 (directed graphs, undirected graphs, factor graphs)로 어떻게 표현하는지에 대하여 배운다. 둘째, 노이즈 데이터가 관측되었을 때, 그래프상에서 특정 노드의 조건부 확률을 구하는 확률적 추론 (probabilistic inference) 방법에 대하여 배운다. Sum product algorithm, belief propagation, junction tree algorithm과 같은 exact inference 방법과 variational method, sampling methods 와 같은 approximate inference 방법에 대하여 배운다. 셋째, 그래프상에서 매개변수들을 추정하는 학습 (learning) 방법에 대하여 다루고, maximum likelihood estimation, MAP, Bayesian estimation, expectation maximization 방법을 배운다. 이와 같은 기본적인 그래프 모델을 다루면서, 마지막으로 컴퓨터비전, 생물정보학, 텍스트 마이닝, 자연언어 처리 등 응용 분야

에 적용되는 사례를 선택하여 스스로 해보는 기회를 갖는다.

CSED526 데이터마이닝 (Data Mining)····· (3-0-3)

데이터마이닝이란 대용량의 데이터를 효과적으로 분석하여 의미 있는 지식을 추출하기 위한 기술을 다루는 분야이다. 본 과목에서는 구체적으로 데이터 전처리 (data preprocessing), 웨어하우징(warehousing)과 OLAP, 빈번패턴과 관계 분석(frequent pattern and association analysis), 분류 및 예측(classification and prediction), 군집(clustering), 랭킹(ranking) 등의 내용을 다룬다. 선수과목은 없으나 확률통계에 대한 기본 지식이 필요하고, 학부 3, 4학년과 대학원생들을 대상으로 한다.

CSED527 햅틱스 입문 (Introduction to Haptics)····· (3-0-3)

학부 4학년, 대학원 석박사 과정 학생들을 대상으로 햅틱스 연구 및 응용에 필요한 기본적인 지식을 전수한다. 본 과목은 햅틱스에 사용되는 역감 제시 장치의 기본적인 설계, 해석 방법 및 이를 사용한 햅틱 렌더링 알고리즘 (충돌 감지, 다양한 경우에 대한 힘 계산 알고리즘)에 집중한다.

CSED528 기계학습을 위한 최적화 (Optimization for Machine Learning)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH101 (미적분학), MATH203 (응용선형대수)

최적화는 문제의 최적화를 찾아가는 수학적 프로세스로, 모델의 매개변수를 조정하여 손실 함수를 최소화하고 모델의 성능을 개선하기 위한 기계학습을 수행하는 과정에서 중추적인 역할을 한다. 우선 컨벡스 최적화에 대한 이론을 강의하고, 핵심 최적화 알고리즘의 수렴 분석을 다룬다. 기계학습에서 최적화가 응용되는 것을 소개하고, 심층학습 및 대규모 문제에서 활용될 수 있도록 심층적인 이해를 제공한다.

CSED530 컴퓨터공학을 위한 고급 확률이론 (Advanced Probability Theory for CSE)····· (3-0-3)

본 교과목에서는 probability space, random variable, random process의 기본 개념과 컴퓨터공학 분야에 다양하게 적용된 연구 사례들을 공부한다.

CSED532 수학의 응용과 빅데이터 (Applications of Mathematics and Big Data)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : MATH230 (확률및통계)

본 강좌에서는 현재 주목받고 있는 데이터분석 및 Machine learning의 기초 개념을 수학적인 방법론을 이용하여 이해한다. 이를 바탕으로 한 Machine learning 알고리즘을 직접 구현해보고, 더 나아가 최신 동향을 분석해본다.

CSED536 고급 알고리즘 (Advanced Algorithms)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED331 (알고리즘)

고급 그래프 알고리즘, 기하 알고리즘, 근사 알고리즘 및 확률적 알고리즘 등 컴퓨터 알고리즘 주제에 대해 학습하며, 문제 정의 및 알고리즘의 설계와 분석의 방법론을 활용하여 최적의 알고리즘을 설계하는 방법에 대해 학습한다.

CSED537 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

CSED538 딥러닝 (Deep Learning)·····(3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

이 과목의 목표는 최근 인공지능 발전을 이끌고 있는 현대적 신경망과 관련한 기계학습 분야인 딥러닝에 대한 기초적인 이론과 실제를 공부하는 것이다. 다루는 내용은 표준적인 신경망 모델들, 학습기법들, 그리고 영상, 언어, 음성 인식 문제들에 대한 기초 연구를 포함한다. 이 과목은 미적분, 선형대수, 확률 통계, 그리고 파이썬 프로그래밍에 대한 기초 배경을 필요로 하며, 중요 평가 요소로써 기말 프로젝트 과제가 주어질 것이다.

CSED539 컴퓨터비전 (Computer Vision)·····(3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH230 (확률및통계), CSED101 (프로그래밍과문제해결)

본 과목에서는 기본적인 영상처리와 특징점 추출, 3차원 기하 등의 전통적인 문제들에서부터 객체 검출, 의미적 분할, 이미지 검색, 비디오 인식 등의 최신 영상 인식 문제들까지 컴퓨터비전 전반에 대한 내용을 다룬다. 또한 이러한 문제들을 해결하기 위한 기계학습 기술과 응용사례들을 함께 소개한다.

CSED540 빅데이터처리 (Big Data Processing)·····(3-0-3)

추천 선수과목: (CSED331) 알고리즘, 통계 및 프로그래밍 관련 과목

데이터 사이언스는 통계, 머신러닝, 데이터베이스, 분산시스템, 알고리즘, 데이터웨어 하우징, 고성능 컴퓨팅 및 시각화 등의 다양한 분야를 포함한다. 따라서, 오늘날의 데이터 과학자들은 관계형 데이터베이스 및 NoSQL과 같이 대용량의 데이터를 처리하기 위한 데이터 처리 및 관리 도구, 지저분한 원시 데이터를 정리하고 변환하는 프로그램을 빠르게 작성할 수 있는 파이선과 같은 스크립트 언어, 데이터분석을 위한 기본적인 머신러닝 및 데이터 마이닝 알고리즘, 분석 스크립트 작성을 위한 통계적인 컴퓨팅 환경, 그리고 분석 결과의 프리젠테이션 및 커뮤니케이션을 위한 시각화 도구들에 대해 숙지하고 있어야 한다. 이 과정에서는 SQL, 맵리듀스, 하둡, 스파크, 카프카와 같이 널리 사용되고 있는 솔루션을 활용하여 빅데이터를 저장, 관리, 검색 및 분석하는 방법에 대해 다룬다. 또한 머신러닝 기술의 기본 개념에 대해 배운다. 최종 팀 프로젝트에서는 다양한 빅데이터 스택을 사용하여, 학생들의 드롭 여부를 예측하는 MOOC 서비스를 구현한다.

CSED541 디지털논리테스팅 (Digital Logic Testing)·····(3-0-3)

추천 선수과목 : CSED273 (디지털시스템설계)

디지털 논리회로에 나타나는 고장의 형태와 그 고장을 검출하는 방법을 배운다. 또한 테스팅을 고려한 논리설계 방법과 고장허용 회로에 대하여 공부한다.

CSED551 계산사진학 (Computational Photography)·····(3-0-3)

추천 선수과목 : CSED451 (컴퓨터그래픽스)

계산사진학의 기본 지식에서 출발하여 최신 연구결과들까지 다양한 주제들을 다룬다. 카메라 구조, 영상 개선, 영상 편집, 영상 평가 및 관리, 빅 영상 데이터, 비디오 처리, 차세대 카메라 등의 주제들에 대한 기본 개념을 소개하고, 주요 논문들을 정리한다. 관심 있는 주제를 선정하여 survey paper 작성 또는 term project 수행을 통하여 최신 연구동향을 파악한다.

CSED554 심층학습 자연어처리 (Deep Learning NLP)·····(3-0-3)

이 과목은 심층학습 자연어처리 분야의 최신 연구 지식을 다루며 이 강의를 통해 학생들은 여러 자연어처리 문제 해결을 위해 자신만의 심층 학습 신경망을 이해하고 직접 설계 및 구현하는 데 필요한 필수 기술들을 습득하게 될 것이다. 본 과목에서 커버할 자연어 처리 문제로는 단어임베딩, 문맥적 단어임베딩, 텍스트 분류, 구문적 파싱, 재귀적 언어모델, 기계번역, 질의응답, 자연어 생성, 대화 시스템, 다과제 심층학습모델 등이 포함될 예정이다.

CSED562 컴퓨터 사용자 인터페이스 (Introduction to Human-Computer Interaction)…… (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED233 (데이터구조)

HCI(human - computer interaction)의 기초 지식을 강의한다. 기본적인 인간 요인과 usability에 대해서 배우고 각종 인터페이스 양식 (menu, form, direct manipulation, command)과 그의 개발을 위한 테크닉, 툴 그리고 방법론을 소개한다. HCI의 응용에 대해 case - study를 통해 배우며 실제 간단한 인터페이스를 직접 설계 구현하여 실습한다.

CSED559 소프트웨어 취약점 분석 및 공격 (Software Vulnerability Analysis and Exploitation)· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED415 (컴퓨터보안)

본 과목은 실용적인 소프트웨어 보안에 관심 있는 학생들을 대상으로 한다. 바이너리 분석, 취약점 발견, 익스플로잇(공격 코드) 개발, 최신 방어 기법 등 고급 기술을 심도 있게 다루며, 저수준 소프트웨어 시스템의 동작 원리, 실제 취약점이 발생하는 이유, 그리고 공격자가 효과적인 공격 코드를 작성하는 방식을 학습한다. 또한, Capture-The-Flag (CTF) 스타일의 실습 과제를 통해 개념 이해를 강화하고 실전 기술을 익히는 데 중점을 둔다.

학습 목표:

- 저수준 프로그램 실행 과정과 시스템 내부 구조를 이해한다.
- 리버스 엔지니어링, 디버깅, 동적 분석에 대한 실무 경험을 습득한다.
- 다양한 유형의 취약점과 그에 따른 보안 문제를 학습한다.
- 취약점을 식별하고 익스플로잇을 제작하는 능력을 기른다.

CSED600 분산처리 (Distributed Processing)…… (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED312 (운영체제)

이 과목은 분산시스템이 가지는 기본적인 사항들을 배우는 과정으로 분산 응용 프로그램과 서비스들을 설계하고 개발하고 관리하는 것뿐만 아니라 투명성(transparency), 통신(communication), 자원공유(resource sharing), 결함포용(fault tolerance) 확장성(scalability), 일관성(consistency), 보안(security)과 같은 분산시스템과 관련된 문제점들을 다룬다.

CSED601 디펜더블 컴퓨팅 (Dependable Computing)…… (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED241 (컴퓨터구조개론), CSED312 (운영체제)

결함, 오류, 장애, 보안 침입 등 시스템 결함에 관련된 기본 사상을 이해하고 하드웨어, 소프트웨어, 시간, 정보 등과 같은 중복요소를 이용한 디펜더블 시스템의 설계기법과 여러 가지 정량적 및 정성적 분석기법을 배운다. 기존에 적용된 사례를 연구하고 디펜더블 시스템 설계 방법에 관하여 최근의 연구 동향에 대하여 배운다.

CSED602 고급 데이터베이스 (Advanced Databases)…… (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED421 (데이터베이스시스템)

RDBMS 등 기존 Database System의 한계성과 다양한 발전모델에 대해 논하고 OODBMS를 중심으로 한 차세대 DB 시스템에 대해 배우며 실습과 구현을 통해 새로운 아이디어의 접목을 시도해 본다.

CSED603 시각-언어 상호지능 (Vision and Language)…… (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED538 (딥러닝), CSED539 (컴퓨터비전)

이 과목은 최근 가장 활발하게 연구되고 있는 인공지능의 두 가지 분야인 컴퓨터 비전과 자연어처리를 연결 짓는 주제들을 다룬다. 인터넷과 실세계에서 영상과 언어가 종종 연결되어있는 것에서 알 수 있듯이, 시각과 언어는 서로를 도우면서 정보를 강화한다. 컴퓨터비전 문제에 있어서, 영상과 연결된 언어 또는 언어로 학습된 지식은 영상을 이해하는데 도움을 준다. 자연어처리 문제에 있어서, 시각 정보는 언어를 실세계와 관련짓고 그 의미를 더 잘 분별할 수 있는 모델을 만들도록 돕는다. 이 과목에서, 우리는 강의-발표-토론 수업을 통해 시각과 언어의 이 상호 보완적인 본성을 어떻

게 활용할 수 있는지 탐구한다.

CSED604 병렬처리 (Parallel Processing)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED503 (고급컴퓨터구조)

고성능 병렬 컴퓨터의 topology, 이를 원활하게 수행시키기 위한 여러가지 분야들, 예를 들어 작업 스케쥴링, 시스템 분할 할당, 부하균등, 라우팅, 사상(embedding) 등을 배우고 이 분야의 최근 연구에 접하도록 한다.

CSED605 실시간 시스템 (Real-time Systems)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED504 (고급운영체제)

실시간 시스템의 전반적인 이해를 증진하기 위해, 개념 정의, 시스템 설계, 스케쥴링 및 자원할당, 그리고 통신 측면에서의 기초이론을 습득한다.

CSED607 네트워크관리시스템 (Network Management Systems)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED353 (컴퓨터네트워크)

네트워크 관리란, 안정적이면서 안전하고 효율적인 네트워크 환경을 제공하기 위해서 다양한 네트워크 자원들을 모니터링하고 제어하는 것을 말한다. 이 과목에서는 이러한 네트워크 관리에서 사용되고 있는 기본 개념과 기술뿐 만 아니라 Internet management framework나 OSI network management framework와 같은 국제 표준에 대해서도 다룬다.

CSED608 고급 컴퓨터네트워크 (Advanced Computer Networks)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED353 (컴퓨터네트워크)

네트워크 분야에서 주요 주제들에 대해 다룬다. 컴퓨터 네트워크의 기본적인 개념을 먼저 익힌 후, 컴퓨터 네트워크의 주요 주제에 대해 심도 있게 다룬다. 또한 최신의 네트워킹 프로토콜 기술도 학습한다.

CSED609 랜덤변수 및 프로세서의 컴퓨터공학 응용 (Applications of Random Variable and Process in Computer Engineering)····· (3-0-3)

확률이론, 랜덤변수 및 랜덤프로세서에 대한 전반적인 내용을 소개한다.

CSED610 정보검색 (Information Retrieval)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED518 (자연언어처리를위한언어학기초)

텍스트 문헌들의 자동색인 및 검색을 위한 자료구조, 알고리즘을 배운다. 또한 문서들의 자동 분류 및 자동 요약 기법들에 대해서도 다룬다.

CSED611 기계번역 (Machine Translation)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED518 (자연언어처리를 위한언어학기초)

텍스트 자동번역 시스템이나 대화체 자동통역 시스템 구축을 위한 여러 가지 방법론들로서 규칙 기반 시스템(Rule-based MT)과 말뭉치기반 시스템(Corpus-based MT)을 강의하며 번역 시스템의 평가 방법론에 대해서도 다룬다. 또한 이를 바탕으로 기존의 대표적인 실용 시스템들을 상호 비교, 분석해 봄으로써 기계번역 시스템에 대한 평가 및 설계 안목을 높인다.

CSED615 고급 가상현실 (Advanced topics in Virtual Reality)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED511 (가상현실입문), CSED451 (컴퓨터그래픽스)

이 과목의 선수과목인 가상현실에서 가상현실의 개념과 가상환경의 기본 설계를 공부한 것과는 달리 이 과목에서는 가상현실 시스템 구현을 위한 소프트웨어 및 하드웨어 기술을 더 심도 있게 다루게 된다. 주요 내용은, 실시간 렌더링 테크닉, 이미지 기반 렌더링, 비전을 이용한 여러 가지 방법들, 특수효과 알고리즘, 분산 가상현

실, 햅틱 시스템의 원리 등을 기본적으로 다루고 있다. 한 개의 큰 프로젝트보다, 각각의 기본 기술을 익힐 수 있도록 작은 프로젝트 여러 개를 수행하여 이런 기본 기술들을 직접 구현하여 실제적인 지식과 경험을 얻고, 또한 가상현실 분야의 연구 논문들을 읽고 이해할 수 있는 능력을 기르는 것을 목적으로 한다.

CSED616 인간언어 처리론 (Human Language Technology)····· (3-0-3)

최근에 개별적으로 연구되던 자연어처리, 음성처리, 정보검색, 기계번역 등의 분야가 인간언어처리라는 하나의 공통된 분야로 결합 되면서 서로 시너지 효과를 찾기 시작했다. 본 과목은 이러한 추세를 반영하여 인간언어 처리의 관련 연구분야(즉 멀티미디어 정보검색/정보추출, 음성대화, 멀티모달 처리, 음성합성, 음성인식, 고급 기계학습, 통계적 자동번역 등)의 공통된 최신 기술을 비교하고 한꺼번에 같이 배울 수 있는 기회를 제공한다.

CSED617 고급 햅틱스 (Advanced Haptics)····· (3-0-3)

대학원 석·박사 과정 학생들을 대상으로 햅틱스 연구 및 응용에 필요한 기본적인 지식을 전수한다. 전반부에는 공학 계열 학생들이 취약한 심물리학, 인지학, 신경 생리학 등에서 인간의 촉감 인지에 관련된 기본적인 이론을 강의한다. 후반부에는 이러한 지식을 기반으로 진동을 기반으로 하여 햅틱 효과를 생성하는데 필요한 하드웨어에 대한 내용 및 이를 사용하여 다양한 햅틱 효과를 디자인하는 이론을 전달한다. 마지막으로 현재 핸드폰, 자동차 등 다양한 분야에 적용되고 있는 진동기반 햅틱스 사례에 대해서 알아본다.

CSED618 신뢰할 수 있는 기계학습 (Trustworthy Machine Learning)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : MATH230 (확률및통계), CSED515 (기계학습)

생성 모델을 포함한 기계 학습 모델을 일반 사용자가 쉽게 사용할 수 있음에 따라 모델의 신뢰성이 심각한 문제가 되고 있고 학계, 산업계 및 정부에서는 이를 해결하기 위한 노력을 기울이고 있다. 이런 흐름에 맞춰서 해당 수업에서는 학생들이게 신뢰할 수 있는 기계학습 분야를 이해하기 위한 기본적인 지식을 소개하고 현재 연구 경향을 파악하여 신뢰할 수 있는 기계 학습 방법을 개발하는 기틀을 마련하는 목적을 가지고 있다.

CSED620 모바일 네트워크 (Mobile Networks)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED353 (컴퓨터네트워크)

최근 급격한 발전을 하고 있는 모바일 네트워크 분야의 여러 가지 기본적인 개념들을 배운다. 모바일 네트워크를 구현하기 위해 겪어야 하는 문제점이 무엇인지 익히고 이 문제점들을 해결하기 위한 최신의 여러 가지 기술들을 다룬다. 또한 모바일 네트워크 분야의 많은 중요 주제들에 대해 배운다.

CSED621 병렬알고리즘 (Parallel Algorithms)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED503 (고급컴퓨터구조)

병렬 컴퓨터를 위한 효율적인 병렬 알고리즘의 설계와 분석에 대하여 배운다. 기본적 분야인 sorting, matrix multiplication, graph 문제들에 대해서 다양한 병렬 시스템 구조에서 요구하는 처리시간의 최소화뿐만 아니라 프로세서의 수의 최소화를 만족시키기 위한 알고리즘의 설계와 분석에 대하여 배운다.

CSED626 멀티미디어 네트워킹 (Multimedia Networking)····· (3-0-3)

멀티미디어 네트워킹의 기본 개념을 소개하고, 유무선 네트워크상에서 안정적 미디어 서비스를 제공해 필요한 Qualityof-Service를 보장하기 위한 이론들을 공부한다. 또한 인터넷과 같이 best-effort만을 지원하는 네트워크 상황에서도 미디어 서비스의 만족도를 높이기 위한 다양한 미디어 처리기술을 공부한다. 끝으로 최근 이슈가 되고 있는 research topics에 대해 공부한다.

CSED627 강화학습 (Reinforcement Learning)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED515 (기계학습), MATH230 (확률및통계)

강화학습 분야는 시스템과 능동적으로 상호작용해가면서 변화하는 상황에 맞추어 최적의 제어를 스스로 찾아가는 인공지능을 연구한다. 본 강화학습 과목에서는 기초적인 Markov Decision Process의 개념과 같은 기초이론부터, 심층신경망을 사용한 심층강화 학습법과 같은 최신의 응용 등을 포괄하여 소개한다. 또한 다양한 실습과제를 통해 강화학습에 대한 보다 깊은 이해를 돕는다.

CSED661 정형적 명세기술 (Formal Specification Techniques)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED507 (소프트웨어공학)

소프트웨어 개발에 사용되고 있는 기술은 대부분 informal 혹은 semi-formal 형태이며 따라서 specification의 분석이 매우 어렵다. 그동안 수학적 이론에 근거를 둔 많은 기법이 개발되었으며 특히 process, state와 data에 근거를 둔 대표적인 기법을 배운다.

CSED700A-Z 컴퓨터공학 특론A-Z (Topics in Computer Science A-Z)····· (3-0-3)

컴퓨터공학 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 공부한다.

CSED701A-Z 계산이론 특론A-Z (Topics in Computation Theory A-Z)····· (3-0-3)

계산이론 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 공부한다.

CSED702A-Z 컴퓨터시스템 특론A-Z (Topics in Computer Systems A-Z)····· (3-0-3)

컴퓨터 시스템 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 공부한다

CSED703A-Z 인공지능 특론A-Z (Topics in Artificial Intelligence A-Z)····· (3-0-3)

인공지능 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 공부한다.

CSED800A/B 컴퓨터공학 세미나A/B (Computer Science Colloquium A/B)····· (1-0-1)

여러 가지 분야의 최근 동향에 관한 다양한 topic의 세미나를 한다.

[자유선택]

GEDU503 대학원 프로페셔널 커뮤니케이션 (Graduate Professional Communication)····· (3-0-2)

이 과목은 대학원생이 글로벌 학술 및 전문 환경에서 요구되는 영어 의사소통 능력을 실질적으로 활용할 수 있도록 다양한 실제 상황을 주요 내용으로 다룹니다. 일상 대화, 이메일 작성, 이력서 및 면접, 전화 및 온라인 미팅, 이슈 대응, 협상, 아이디어 제시 등 국제 연구실 및 업무 환경에서 필요한 표현과 패턴을 학습합니다. 학생들은 토론, 동료평가, 역할 수행 활동, 내용 요약 활동 등 개인 및 조별 활동을 통해 자연스럽고 효과적인 의사소통 전략을 익히는 수업입니다.

[대학 공통]

UNIV699 석사논문연구 (Master Thesis Research)····· (가변학점)

UNIV899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)····· (가변학점)

GEDU501 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)····· (3-0-2)

영어논문 각 부분의 구성, 문장의 형태, 문법, 어휘 등에 관한 강의를 바탕으로 대표적인 과학 저널의 논문을 읽으면서 문장의 구성요소와 역할, 과학논문에 적합한 문장의 형태 등에 대해 논의할 것입니다. 실제 논문작성에 활용하기 위해 논문을 분석하고 그 특징을 파악할 것이며, 학생들의 참여를 독려하기 위한 활발한 토론이 권장되는 강의입니다.

GEDU502 프레젠테이션 스킬 (Research paper Presentation Skill)····· (3-0-2)

청중에게 능숙한 연설을 하기 위한 준비과정, 단어선택, 발표분석, 전달능력, 불안 관리 등을 배우게 될 것입니다. 효과적인 전달 능력을 향상시키기 위해 발표연습이 제공되며, 학생들의 동료평가 피드백을 주고받음으로써 발표를 준비하는데 효과적인 전략을 세울 수 있습니다.

ICEC501 연구윤리 (Research Ethics)····· (1-0-1)

포스텍 대학원생의 책임 있는 연구 수행을 위한 연구윤리. 책임 있는 연구 수행을 위한 연구 진실성, 사회적 책임, 연구 데이터, 출판윤리, 생명윤리, 연구공동체의 개념을 설명할 수 있다.

CHEM500 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)····· (3-0-3)

화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

AMSE513 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)····· (3-0-3)

본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다

MECH505 응용수치해석 (Applied Numerical Methods)····· (3-0-3)

다양한 이공학 문제를 전산수치해석 하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 이공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH526 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용 (Transducer Theory & Its Applications)····· (3-1-3)

센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적 특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH531 음향학개론 (Acoustics)····· (3-0-3)

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

CHEB621 열역학특론 (Advanced Thermodynamics)····· (3-0-3)

에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

CITE611 인문기술융합론(A Study on Interplays of Humanities and Technology)····· (3-0-3)

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문,예술 분야 융합 교육의 본격적인 대학원 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문.예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야 한다.

CITE612 융합적 상상력과 공학력 디자인(Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering)… (3-0-3)

본 과목에서는 인문학적 지식과 성찰에 기반하여 구체적인 현실 문제에 다학제적인 지식을 디자인하여 해결책을 제안하고 실천하는 프로젝트를 수행하며, 이 수업을 통해 학생들은 편협한 공학인의 세계관에서 벗어나 인간과 세계를 입체적으로 이해하고 직관적인 통찰을 실천하는 철학적 훈련을 하게 된다.
전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들은 자신의 연구의 의미와 가치에 대해 성실하게 고민하지만, 다른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업의 기회가 적으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해 이 수업은 공학적 지식에 기반하여 인문기술융합 콘텐츠와 프로젝트를 기획하고 구현한다. 다학제간 지식융합을 활용하여 인간중심디자인 디자인, UX_UI Service, Eco_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하는 것을 목표로 한다.

EVSE510 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)…… (3-0-3)

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

AIGS537 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science)…… (3-0-3)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

화학공학과

1. 교육목표

물리, 화학, 생물을 기반으로 하는 화학공학의 다양한 교과과정을 통하여 자연과 인류의 문제들을 해결하고 이들에게 도움이 되는 창의적이고 진취적인 인재를 육성하는 것을 목표로 한다.

2. 교과과정 개요

화학공학과 대학원은 화학공학이 종합적인 학문이라는 취지를 살리면서 시대적 변화를 선도하는 새로운 분야를 개척하는 것을 목표로 한다. 현재 화학공학과 대학원에서는 미래의 화학공학을 주도할 것으로 예상되는 다음과 같은 분야들을 중점적으로 연구하고 있다.

[에너지&환경]

계산화학, 분자시뮬레이션, 촉매 디자인, 에너지 재료, 광촉매, 태양광전환, 광전기화학, 환경화학, 수소, 환경정화기술, 미세유체, 마이크로반응 시스템, 의약합성, 약물전달체, 바이오센서, 친환경 소재, 기능성 나노 소재, 생체모방 표면처리, 반도체공정 (ALD), 고유전막, 수소에너지, 광/전기화학촉매, 에너지촉매, 카이랄촉매, 표면화학, 연료전지, 이차전지, 환경촉매, 이산화탄소, 연성물질, 콜로이드, 계면공학, 미세먼지, 인공지능

[생명공학]

대사공학, 합성생물학, 바이오센서, 방사성폐기물관리, 바이오에너지, 친환경농업, 분자생명공학, 생체모사공학, 바이오소재, 약물전달시스템, 조직공학, 무세포시스템, 분자진단, 생물제어, 항생물질개발, 계산생물학, 단백질 설계, 인공지능, 나노바이오재료, 자기조립

[정보전자재료]

고분자소재 및 물성, 유기전자 소재 및 소자, 기능성 계면 및 계면공학, 나노 소재, 2차원 소재, 전자 소자, 양자 소자, 광전 소자, 나노 패턴, 자기 조립, 기능성 멤브레인, 메타물질, 플라즈모닉스, 나노포토닉스, 나노공정, 인공지능, 연성물질, 자기조립, 약품전달시스템, 스마트센서, 유연전자소자, 인쇄전자소자, LED, 트랜지스터, 유무기 전자재료, 전도성고분자, 페로브스카이트, 콜로이드쿼텀닷, 광학재료, 탄소나노튜브, 가스하이드레이트, 마이크로웨이브 합성, 프린팅 M3D, 이미지 센서, 플렉서블 디스플레이, 유기 광촉매, 반도체 패터닝, 3D 프린팅, 에너지 하베스팅, 열전 소재 및 소자, 반도체

[졸업학점]

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	18학점	10학점	28학점
박사과정	15학점	17학점	32학점
통합과정	24학점	36학점	60학점

[교과목 이수 시 유의사항]

가. 연구학점은 아래의 과목을 선택하여 이수한다.
- 공통과정 : UNIV699 석사논문연구 / UNIV899 박사논문연구
- 화학공학과 : CHEB811 대학원세미나 / CHEB812 산학협동 R&D 프로젝트 연구

나. 교과학점은 다음의 과목들 중 선택하여 이수한다.
- 화학공학과의 전공과목 중 연구학점을 과목을 제외한 모든 교과목 (Grade)
- 타 학과의 대학원 교과목
- 화학공학과 학부 300, 400단위 교과목 및 타 학과의 학부 200~400단위 교과목
  단, 학부 교과목은 최대 6학점까지 인정
  단. 인문사회학부의 인문사회과학선택(교양선택) 과목은 교과학점으로 미인정.

다. 대학원 세미나(CHEB811A-Z)는 석사과정은 2학기 이상, 박사과정은 3학기 이상, 통합과정은 5학기 이상 이수하여야 한다.

라. 대학원 영어논문작성법(GEDU501/CHEB802) 이수사항
- 2025.2학기 입학생까지 : 박사, 통합과정은 의무수강(졸업요건)이며, 이수(S/U) 하더라도 졸업학점에는 포함되지 않음.
- 2026.1학기 입학생부터 : 자율수강으로 변경됨. (의무수강 아님)

마. 대학원 연구윤리 과목(ICEC501)은 BK 참여 대학원생은 의무수강(졸업요건)이며, 이수(S/U) 하더라도 졸업학점에는 포함되지 않는다.
단, 석사-박사 연계진학자의 경우 석사과정의 이수 사항을 인정하여 박사과정의 이수를 면제한다.

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점
자유선택 (공통)	GEDU501	대학원 영어논문작성법	3-0-2
	ICEC501	연구윤리	1-0-1
전공선택	CHEB511	촉매론	3-0-3
	CHEB551	공정최적화	3-0-3
	CHEB553	청정공정및에너지시스템	3-0-3
	CHEB561	집적회로공정	3-0-3
	CHEB562	배터리를 위한 탄소기반 소재	3-0-3
	CHEB563	차세대 수소에너지	3-0-3
	CHEB564	고급 나노 공정 및 생산	3-0-3
	CHEB611	반응공학특론	3-0-3
	CHEB621	열역학특론	3-0-3
	CHEB631	생물화학공학특론	3-0-3
	CHEB641	화공수학특론	3-0-3
	CHEB642	전달현상특론	3-0-3
	CHEB643	고급대사공학	3-0-3
	CHEB644	전사제어공학	3-0-3
	CHEB645	단백실생합성	3-0-3
	CHEB646	고급합성생물학	3-0-3
	CHEB661	고분자특론	3-0-3
	CHEB713	반응기분석 및 설계	3-0-3
	CHEB722	재료표면및계면	3-0-3
	CHEB737	분자생물공학특론	3-0-3
	CHEB738	해양환경 및 해양생명공학개론	3-0-3
	CHEB744	통계유체역학	3-0-3
	CHEB745	화공수치해석	3-0-3
	CHEB746	분자시뮬레이션	3-0-3
	CHEB751	공장설계특론	3-0-3
	CHEB752	공정합성 및 분석	3-0-3
	CHEB760	고분자블랜드	3-0-3
	CHEB763	전도성고분자합성 및 분석	3-0-3
	CHEB766	유기재료화학특론	3-0-3
	CHEB768	무기재료공정특론	3-0-3
	CHEB769	반도체공정특론	3-0-3
	CHEB770	반도체 소재 및 소자 특론	3-0-3
	CHEB776	전자정보소재계면 및 접착	3-0-3
	CHEB777	기능성 나노재료	3-0-3
	CHEB781	환경에너지광촉매	3-0-3
	CHEB801A-Z	특강 A-Z	가변학점
연구과목	UNIV699	석사논문연구	가변학점
	CHEB811A-Z	대학원 세미나 A-Z	1-0-1
	CHEB812	산학협동 R&D 프로젝트 연구	0-0-9
	UNIV899	박사논문연구	가변학점

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분		이수구분	교과목명	비고
공통		자유선택	대학원 영어논문작성법	필수 과목으로 지정 (2025-2학기 입학생까지)
		자유선택	연구윤리	필수 과목으로 지정
		연구학점	대학원세미나 A~Z	필수 과목으로 지정 (석사 2회 이상, 박사 3회 이상, 통합 5회 이상 이수)
		전공선택	현대화학의동향(화학)	
		전공선택	에너지 전기화학(신소재)	
		전공선택	응용 수치해석(기계)	
		전공선택	트랜스듀서이론및응용(기계)	
		전공선택	음향학개론(기계)	
		전공선택	인문기술융합론(의공학)	
		전공선택	융합적 상상력과 공학력 디자인(의공학)	
		전공선택	환경공학개론(환경)	
		전공선택	인공지능과 데이터과학(인공지능)	
핵심 필수(권장)		전공선택	반응공학 특론	1과목 이상은 이수 권장 (*단, 생물화학공학 특론과목은 2026-1학기 입학생부터 권장)
			열역학 특론	
			전달현상특론	
			생물화학공학 특론*	
전공분야별 핵심선택	에너지/환경	전공선택	반도체공정특론	
			기능성 나노재료	
			불균일계 촉매의 최근 연구동향	
			연성재료계면공학	
			신재생에너지 시스템공학	
			콜로이드 광산란	
			센서공학	
			분자시뮬레이션특론	
	생명공학	전공선택	생물화학공학특론	
			고급대사공학	
			전사제어공학	
			단백질생합성	
			고급합성생물학	
			분자생물공학특론	
			최신 생명공학 연구 비평	
			산학협동R&D연구	
	정보전자 재료	전공선택	고분자블렌드	
			유기재료화학특론	
			전자정보소재계면및접착	
			유기전자공학특론	
			나노전자소재	
			스마트 연성재료 공학	
			고분자 고체상 구조 및 물성	
융합선택		전공선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목	학부 최대 6학점 인정

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분	교과목명
에너지 /환경	대학공통	대학원 영어논문작성법, 연구윤리
	핵심필수(권장)	반응공학 특론, 열역학 특론, 전달현상특론
	핵심선택	반도체공정특론, 기능성 나노재료, 불균일계 촉매의 최근 연구동향, 연성재료계면공학, 신재생에너지 시스템공학, 콜로이드 광산란, 센서공학, 분자시뮬레이션특론
	융합선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
생명공학	대학공통	대학원 영어논문작성법, 연구윤리
	핵심필수(권장)	반응공학 특론, 열역학 특론, 전달현상특론, 생물화학공학 특론
	핵심선택	고급대사공학, 전사제어공학, 단백질생합성, 고급합성생물학, 분자생물공학특론, 최신 생명공학 연구 비평, 산학협동R&D연구
	융합선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
정보전자 재료	대학공통	대학원 영어논문작성법, 연구윤리
	핵심필수(권장)	반응공학 특론, 열역학 특론, 전달현상특론
	핵심선택	고분자블렌드, 유기재료화학특론, 전자정보소재계면및접착, 유기전자공학특론, 나노전자소재, 스마트 연성재료 공학, 고분자 고체상 구조 및 물성
	융합선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

6. 교과목 개요

CHEB511 촉매론 (Catalysis)·····(3-0-3)

촉매작용의 근본원리를 분자론의 관점에서 고찰한다. 촉매의 제조, 표면 특성 규명, 반응속도 측정방법 등을 배우며, 촉매의 구조와 활성도와의 관계, 반응속도식과 반응기구와의 관계를 다룬다. 금속촉매, 산화물촉매, 산/염기촉매, 균일계 촉매 등의 특성과 원리를 다룬다.

CHEB551 공정최적화 (Engineering Optimization)····· (3-0-3)

화학공정에서 발생되는 최적화 문제를 수학적 모델을 사용하여 정립하고 이들의 이론적으로 해석하고 수치적으로 접근하는 기법을 다룬다. 선형계획법, 비선형계획법, 혼합정수 선형계획법 등의 최적화기법과 다변수최적화, 제약조건처리 등의 공정최적화 문제를 실례를 가지고 다룬다.

CHEB553 청정공정 및 에너지시스템 (Clean Process and Energy System)····· (3-0-3)

환경공정의 화학공학적 측면(반응공학 및 공정)에서의 분석과 환경공학적 측면(처리 및 성능)에서의 분석 그리고 기계공학적 측면(에너지 및 유체역학)에서의 분석을 통해 하나의 환경공정(예: 정수처리 공정)을 완벽하게 이해하도록 한다.

CHEB561 집적회로공정 (Integrated Circuit Processing)····· (3-0-3)

실리콘 집적회로의 제작에 관련된 여러 단위공정들을 다룬다. 반도체재료 및 반도체 소자의 기초이론을 다루고 특히 공정에서 활용되는 화학공학의 원리에 중점을 둔다. 결정의 성장, 화학증착법, 산화 에칭, 확산, 금속화, 묘화공정 등을 다룬다.

CHEB562 배터리를 위한 탄소기반 소재(Carbon-based materials for energy storage)…… (3-0-3)
In order to design functional carbon-based materials for energy storage applications, it is important to understand the intrinsic properties of carbon and the strategies to make better materials. In this course, we will study the basic structural features of carbon and electrochemical energy storage systems which utilize various carbon materials. Students will study general electrochemistry and various techniques for nanomaterials' preparation, characterizations, and its energy storage applications.

CHEB563 차세대 수소에너지 (Advanced Hydrogen Energy)…… (3-0-3)
수소 에너지는 지속가능한 미래 에너지원으로 주목받고 있으며, 특히 탄소중립 실현을 위한 핵심 기술로 자리 잡고 있습니다. 본 강의는 수소의 생산, 저장·운송, 활용 기술에 대한 최신 연구 동향을 심층적으로 다루며, 핵심 분야에 대한 이론적 이해와 실용적 응용 능력을 증진하는 것을 목표로 합니다. 구체적으로, 수소생산 파트에서는 화석연료 기반 개질 기술, 수전해 기술을 포함한 다양한 수소제조 방식과 최신 연구를 소개합니다. 이어지는 수소 저장·운송 파트에서는 화합물 기반 수소캐리어인 액상유기 수소운반체(LOHC) 및 암모니아(NH3) 등 다양한 화학적 수소저장 기술을 다루며, 글로벌 수소공급망과 저장·운송 인프라에 대한 지식을 제공합니다. 수소활용 파트에서는 연료전지 기술과 수소·암모니아 터빈 기술을 중심으로, 수소가 발전 및 산업 공정에서 어떻게 적용될 수 있는지를 분석합니다. 마지막으로, 미래 혁신기술 파트에서는 청정수소와 포집탄소를 활용한 탄소중립연료 생산기술을 소개합니다. 본 강의는 수소 에너지의 과학적 원리부터 산업적 응용까지 폭넓게 다루며, 외부강사의 초청 강연 및 수강생들이 최신 논문과 연구 결과를 분석하고 발표하는 과정을 포함하고 있습니다. 이를 통해 수강생들이 수소 에너지 분야의 최신 기술을 습득하고, 연구 및 산업 현장에서 적용할 수 있는 전문 역량을 갖출 수 있도록 가이드 해주고 있습니다.

CHEB564 고급 나노 공정 및 생산 (Advanced Nanoscale Fabrication and Manufacturing)… (3-0-3)
선수과목 : 나노공학개론
나노과학 및 공학은 최소 한 차원이 1-100 nm 범위에 있는 재료, 소자, 또는 시스템의 기능적 특성을 정밀하게 조정하는 분야이다. 최근 나노과학의 발전은 의료, 에너지, 컴퓨팅, 통신 등 다양한 산업에서 혁신을 주도하고 있다. 본 강의에서는 나노전자공학, 나노광학, 나노포토닉스, 나노자성, 나노기계 시스템, 나노센서 등 나노기술의 최신 응용을 탐구한다. 또한, 다양한 나노재료와 나노구조물의 이론, 설계, 제조, 특성 분석 및 응용을 심도 있게 다룬다. 특히, 최첨단 나노패브리케이션 기술을 중심으로, 고급 리소그래피, 원자층 증착(ALD), 자가 조립 기법 및 상향식·하향식 제조 방식을 결합한 차세대 기술들을 집중적으로 학습한다. 더 나아가, 나노공정을 활용한 다양한 응용 사례를 탐구하며, 이를 통해 첨단 광학 부품, 차세대 반도체 소자, 고성능 센서 및 생체 융합 나노기술 등의 실질적인 기술 발전에 대한 이해를 넓힌다. 이를 통해 학생들은 나노공정 기술이 다양한 분야에서 어떻게 활용되는지를 종합적으로 익힐 수 있다.

CHEB611 반응공학특론 (Advanced Reaction Engineering)…… (3-0-3)
화학동역학(chemical kinetics)과 반응기설계를 전반적으로 다룬다. Elementary reaction step의 기본 이론을 배우고, 전체반응의 kinetics와의 관계를 다룬다. 균일계 및 비균일계 반응기의 분석, 설계 및 최적화에 대하여 배운다.

CHEB621 열역학특론 (Advanced Thermodynacis)…… (3-0-3)
에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

CHEB631 생물화학공학특론 (Advanced Biochemical Engineering)…… (3-0-3)
미생물을 이용한 여러 가지 화학공정들을 대상으로 하여 장치 및 공정의 해석, 제어, 설계 등을 다룬다. 미생

물학의 초보적인 지식과 전달현상 및 반응기의 해석 등도 강의한다.

CHEB641 화공수학특론 (Advanced Chemical Engineering Mathmatics)····· (3-0-3)

화학공학의 문제들을 이론적으로 해석하는데 필요한 수학적 방법론들을 배운다. Linear operator theory, eigenfunction expansion, special functions, Green's function, spherical harmonics, integral transform, integral equations 등을 다룬다.

CHEB642 전달현상특론 (Advanced Transport Phenomena)····· (3-0-3)

미세시스템에서의 유동과 전달현상을 다룬다. 유동과 에너지/물질 전달의 기본 방정식, Stokes flow, Brownian motion, 혼합물의 유효 점도와 유효 열전도도, 전기력이 포함된 유체의 유동, 입자간의 상호작용, 전기이중층과 electrokinetics 등을 배운다.

CHEB643 고급대사공학 (Advanced Metabolic Engineering)····· (3-0-3)

생체시스템의 대사수준에서의 의도적인 재설계를 목표로 생체대사과정의 기본적인 이해, 대사경로의 해석을 위한 각종 실험적 기법, 대사제어분석, 대사흐름분석, 대사균형분석, genome scale 에서의 대사해석 등을 다룬다. 또한 생명공학, 의학, 농업에서의 응용 사례들을 다룬다

CHEB644 전사제어공학 (Transciptional Regulation for Synthetic Biotechnology)····· (3-0-3)

합성생물공학 분야에서 생체시스템의 발현제어를 위한 전사제어공학 기술을 다룬다. 전사제어기작의 원리, 설계, 응용과 함께 산업용 미생물의 효과적인 재설계 기술의 적용 사례를 다룬다.

CHEB645 단백질생합성 (Protein Biosynthesis)····· (3-0-3)

생물산업의 주요제품중의 하나인 단백질의 효과적인 생산을 위하여, 단백질 생합성 경로와 조절기작을 다룬다.

CHEB646 고급합성생물학 (Advanced Synthetic Biology)····· (3-0-3)

생물공학 기술의 혁신을 위해 전통적인 생물공학 기술의 시행착오를 줄이는 방법으로 제안되고 있는 것이 합성생물학적인 접근 방식임. 본 강의에서는 바이오 요소들의 표준화 및 모듈화를 통해 생물체 및 생물시스템을 설계 가능하고 예측 가능한 방식으로 개량하려는 합성생물학에 대해서 심도 있게 논의하며, 최신의 예시들로 이러한 합성생물학적 접근 방식이 실제 생물공학 분야에 어떻게 활용되고 있는지를 강의하고자 함

CHEB661 고분자특론 (Advanced Polymer Engineering)····· (3-0-3)

고분자의 합성, 프로세싱, 구조 및 물성연구, 고분자재료 등 고분자과학에 관한 전반적인 개관과 이와 관련된 특별한 주제를 선정하여 심도 있게 다룬다. 고분자를 전공하지 않은 학생에게도 이 분야의 배경이나 현재의 연구 동향에 대한 소개가 될 수 있도록 운영한다.

CHEB713 반응기분석 및 설계 (Chemical Reactor Analysis and Design)····· (3-0-3)

화학반응에 이용되는 여러 가지 반응기에 대한 모델링을 통하여 반응기의 설계 및 최적화기법을 배운다. 반응기 system의 정상상태 및 비정상상태 시뮬레이션, regression analysis 및 구조분석 그리고 반응계의 최적화 등을 다루며 다상반응기, trickle bed 등도 다룬다.

CHEB722 재료표면 및 계면 (Surface and Interface of Materials)····· (3-0-3)

재료의 표면 및 계면 구조와 특성에 대한 이해를 높인다. Surface Energy, Contact Angle, Self-Assembled Monolayers, Langmuir Blodgett Films, Atomic Layer Deposition, Crystal Nucleation and Growth, Adhesion, Surface Characterizations.

CHEB737 분자생물공학특론 (Advanced Molecular Biotechnology)…… (3-0-3)

재조합 DNA 기술을 바탕으로 하는 분자생물공학 분야를 이해하기 위한 분자생물학, 생화학, 미생물학 등의 기본 지식 및 원리 그리고 기법 등을 소개하고 대장균, 효모, 곤충, 식물, 동물 등의 재조합 단백질 발현 시스템 및 화학, 의약, 의학, 환경, 농업 등의 분야에서의 분자생물공학의 실제 응용 예들을 다룬다.

CHEB738 해양환경 및 해양생명공학개론 (Introduction of Marine Environments and Biotechnology)…. (3-0-3)

본 강의는 크게 두 부분으로 나누어, 전반부에는 해양환경의 소재 및 중요성을 그리고 후반부에는 해양유래 생명체를 이용한 생명공학분야에 대한 소재 및 응용사례를 다룬다.

CHEB744 통계유체역학 (Statistical Fluid Mechanics)…… (3-0-3)

유체 내에 미세입자들이 포함된 시스템의 거동과 특성을 다룬다. Singularity solution method, reciprocal theorem, Lamb's solution, multivariate Gaussian distribution, ergodic hypothesis, Fokker-Planck equation, renormalization 방법 등을 배우고 활용한다.

CHEB745 화공수치해석 (Numerical Analysis in Chemical Engineering)…… (3-0-3)

화학공학 연구에 널리 이용되는 유한차분법, 격자구성법, 경계적분법 및 몬테카를로 방법 등을 전달현상 및 반응공학에서 나타나는 실전문제 해석을 통해 심도 있게 다룬다. 또한 수강자의 연구 분야에 관련된 term projects를 수행함으로써 논문 연구에 직접 기여한다.

CHEB746 분자시뮬레이션 (Molecular Simulation for Chemical Engineers)…… (3-0-3)

화공소재설계에 필요한 밀도범함수이론, 분자동력학, 몬테카를로 방법 등의 계산화학적 방법의 개념과 이론에 대해 학습할 수 있는 기회를 제공. 특히, 분자시뮬레이션이 소재의 설계에 어떻게 활용될 수 있을지에 대해 컴퓨터를 통해 실습함으로써, 현대 화공산업에 있어 다양한 첨단재료디자인 기법의 효용성에 대해 교육하기 위함.

CHEB751 공정설계특론 (Advanced Process Design)…… (3-0-3)

화학공학의 기초이론을 기본으로 하여 실제적인 화학공정의 설계를 경제적인 관점에서 다루어 공정을 최적화한다. Engineering economics, process analysis, optimization and sensitivity studies, process synthesis and strategies 등을 강의한다.

CHEB752 공정합성 및 분석 (Process Synthesis and Analysis)…… (3-0-3)

단위장치 및 공정의 합성, 분석법을 배우게 되며 artificial intelligence, 열교환기 network, 제어합성, risk analysis, knowledge based expert system 등에 대해 강의한다.

CHEB760 고분자 블렌드 (Polymers Blends)…… (3-0-3)

다성분 또는 다상 고분자, 예를 들면 고분자 블렌드, 블록 공중합체, 액정고분자 등의 상 분리와 이에 따른 morphology를 이론 및 실험 결과들을 이용하여 해석한다. 특히 블록공중합체의 나노상 형성 및 계면구조와 박막 형성 시 자기조립 메카니즘에 대해 강의한다.

CHEB763 전도성고분자합성 및 분석 (Conducting Polymers and Characterization)…… (3-0-3)

전도성고분자의 설계 및 구조적인 특성이 고분자자체 및 다양한 소자에서 전자, 전기, 광학적인 성질에 미치는 영향 등을 다룬다.

CHEB766 유기재료화학특론 (Advanced organic Material Chemistry)…… (3-0-3)

Bottom-up 나노소자 제작에 필요한 유기화학과 재료화학을 다룬다. Supramolecules, self-assembly,

organized film과 그 응용들을 다룬다.

CHEB768 무기재료공정특론 (Ceramic Materials Processing)…… (3-0-3)
무기재료의 합성 및 처리에 관계되는 화학/물리적 현상을 다룬다. 세라믹공정에서의 반응 메카니즘, 분말생성 메카니즘 등을 다룬다. 고상반응 시스템에서의 반응특성, 안정성 등을 다루고 Sol- Gel 공정과 기상반응에 관련된 여러 메카니즘 등도 다룬다.

CHEB769 반도체공정특론 (Semiconductor Materials Processing)…… (3-0-3)
반도체 재료 공정에서의 화학/물리적 현상을 다룬다. 화학증착 및 에칭공정에 관계되는 반응 메카니즘, 플라즈마 현상 등을 다룬다. 결정의 성장, 고순도 반도체 재료의 제조, 디바이스 제작을 위한 박막기술 등에 대해 다룬다.

CHEB770 반도체 소재 및 소자 특론 (Semiconductor Materials and Devices)…… (3-0-3)
본 과목은 실리콘 기반의 반도체 소재 및 소자에 대한 이해를 바탕으로 최신 반도체 재료의 전기적 물성의 이해를 제공한다. 먼저 실리콘 반도체 소재 및 소자에 대한 내용을 다루고, 그 후 최신 반도체 소재인 금속산화물 반도체, 페로브스카이트 반도체, 유기반도체, 금속 칼코젠 반도체에 대한 전기적 물성과 소자응용에 대한 내용을 다룬다.

CHEB776 전자정보소재 계면 및 접착 (Interface and Adhesion for Electronic & Infromation Materials)…… (3-0-3)
고분자-고분자/금속/세라믹 사이의 접착이론을 물리, 화학, 기계적 관점에서 다루고 접착방법, 접착력 측정에 관하여 고찰하며 접착력을 증진시키기 위한 표면처리방법, 접착제의 종류 및 성질을 조사한다. 또한 intermolecular and surface forces에 대해서 심도 있게 다룬다.

CHEB777 기능성 나노재료 (Advanced Functional Nanomaterials)…… (3-0-3)
솔-젤법을 이용한 다공성 나노 물질인 제올라이트와 메조포러스 물질 등의 합성 방법, 메커니즘 및 응용과 기타 나노 결정 물질과 탄소나노튜브 등 나노재료에 대한 이해.

CHEB781 환경에너지광촉매 (Photocatalysis for Energy and Environmental Applications)…… (3-0-3)
반도체 광촉매의 기본 원리와 특성을 이해하고 이와 관련된 다양한 최근 연구논문들을 리뷰하고 토론 한다.

CHEB801A-Z 특강 A-Z (Special Topics A-Z)…… (가변학점)
화학공학의 최신 연구동향과 관련된 몇 개의 주제를 선정하여 깊이 있게 다룬다.

CHEB811A-Z 대학원 세미나 A-Z (Graduate Seminar A-Z)…… (1-0-1)

CHEB812 산학협동 R&D 프로젝트 연구 (Project Research for R&D of School-Industry Cooperation)…… (0-0-9)
기업체 전문가와 함께 산업의 수요 기술 개발과 관련한 R&D 프로젝트 수행을 통해 이론 지식을 산업 현장에 직접적으로 응용할 기회를 제공함

UNIV699 석사논문연구 (Master Thesis Research)…… (가변학점)

UNIV899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)…… (가변학점)

GEDU501 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)…… (3-0-2)
영어논문 각 부분의 구성, 문장의 형태, 문법, 어휘 등에 관한 강의를 바탕으로 대표적인 과학 저널의 논문을

읽으면서 문장의 구성요소와 역할, 과학논문에 적합한 문장의 형태 등에 대해 논의할 것입니다. 실제 논문작성에 활용하기 위해 논문을 분석하고 그 특징을 파악할 것이며, 학생들의 참여를 독려하기 위한 활발한 토론이 권장되는 강의입니다.

ICEC501 연구윤리 (Research Ethics)····· (1-0-1)

포스텍 대학원생의 책임 있는 연구 수행을 위한 연구윤리. 책임 있는 연구 수행을 위한 연구 진실성, 사회적 책임, 연구 데이터, 출판윤리, 생명윤리, 연구공동체의 개념을 설명할 수 있다.

의공학과

1. 교육목표

IT융합공학과(2026.09.07.부 의공학과) 대학원은 창의적 상상력, 융합적 탐구, 변혁적 창조에 기반한 공학교육을 바탕으로 '인간-기술-사회의 가치'를 잇는 ICT 기반 융합 연구와 자기주도형 미래 리더 양성을 목표로 한다. 이를 위해 IT융합기술 교육, 문제해결 능력 교육과 가치관 함양 교육 등 IT융합 인재양성 교육을 실시한다.

2. 교과과정 개요

IT-based Future Healthcare, Human Technology Design, Intelligent Systems의 3대 핵심 연구 분야를 중심으로 인공지능 기술을 융합하여 공공 및 사회적 가치를 추구하는 혁신기술을 개발하기 위해 자신의 관심분야에 대한 심화 교육과 인문, 사회과학, 예술 등의 기초소양을 제공한다. 다양한 분야의 IT융합 교육 및 연구를 통하여 얻어진 새로운 지적 역량을 기반으로 과학과 공학 및 인문사회의 상호작용을 통해 창조적이며 융합적인 연구 활동을 유도한다.

가. 졸업학점

과정/구분	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사	15학점	13학점	28학점
박사	12학점	20학점	32학점
석·박사 통합	27학점	33학점	60학점

나. 교과목 이수 시 유의사항

1) 교과학점 인정과목
- 의공학과 및 타 학과 대학원 교과목 / 의공학과 및 타 학과 학부 교과목
  ※ 학부 교과목에 대한 교과학점 인정
  2018학년도 입학생까지: 400단위 학부 교과목에 한하여 최대 6학점까지 인정함
  2019학년도 입학생부터: 학부 교과목에 대하여 최대 6학점까지 교과학점 인정이 가능하나, 200단위 및 300단위 교과목은 최대 3학점까지만 인정함 (100단위 교과목은 불인정)
- 석·박사논문연구 과목과 세미나 과목은 교과학점에서 제외함
- 의공학과 대학원생이 학부 교과목(교양과목 제외) 또는 대학원 교과목을 수강할 시 본인 희망에 따라 Letter Grade 성적을 S/U로 받을 수 있으나, S/U로 취득 시 통합과정은 6학점까지, 박사과정 및 석사과정은 각각 3학점까지 인정함

2) 필수 이수 과목
① GEDU501 대학원 영어논문작성법: 석사, 박사, 석·박사 통합과정 의무수강
② GEDU502 프레젠테이션 스킬: 박사, 석·박사 통합과정 의무수강
※ 상기 두 과목은 졸업학점과 평점평균에 모두 포함되지 않음 (2022학번~)
③ CITE599 창의IT세미나(연구과목): 석사 1학점, 박사 2학점, 석·박사 통합과정 2학점 의무수강 (2021학번~)
④ ICEC501 연구윤리: 석사, 박사, 석·박사 통합과정 의무수강 (2024학번~) *졸업학점에 포함되지 않음

3) 연계진학자가 아닌 경우, 학부 'IT융합 종합설계' 교과목 수강을 추천함

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	CITE521/CSED504/AIGS504	고급운영체제	3-0-3
	CITE522/CSED518/AIGS518	자연언어처리를 위한 언어학 기초	3-0-3
	CITE523/CSED521	퍼지 및 지능시스템	3-0-3
	CITE524/CSED526/AIGS526	데이터마이닝	3-0-3
	CITE531/EECE553	신경컴퓨터 입문	3-0-3
	CITE533/EECE564	선형시스템이론	3-0-3
	CITE534/EECE571	초집적회로 시스템 설계	3-0-3
	CITE535/EECE579	정보 및 통신보안	3-0-3
	CITE538	지능로봇공학	3-0-3
	CITE539/EECE563/PCFT702	나노응용기술을 위한 양자역학	3-0-3
	CITE540/NUCE718W	극한환경로봇과 사회문제해결	3-2-4
	CITE541/EECE568	최적제어이론	3-0-3
	CITE551/EECE559/MECH536/ IBIO530/PMSE651/SDST551	생체광학영상원론	3-0-3
	CITE552/MECH532	기계조직공학	3-0-3
	CITE553/EECE591/ MECH538//IBIO538/PMSE553	메디컬 디바이스 디자인 프로세스	3-0-3
	CITE554/MECH537/ IBIO535/PMSE554	공학도를 위한 정밀의료	3-0-3
	CITE555/IBIO537/PMSE555	초음파공학	3-0-3
	CITE611	인문기술융합론	3-0-3
	CITE612	융합적 상상력과 공학력 디자인	3-0-3
	CITE621/CSED605	실시간 시스템	3-0-3
	CITE622/CSED610	정보검색	3-0-3
	CITE623/CSED611	기계번역	3-0-3
	CITE631/EECE651/AIGS651	Computational Intelligence	3-0-3
	CITE632/EECE653	반도체공정론	3-0-3
	CITE633/EECE659	비선형시스템이론	3-0-3
	CITE635/EECE667	초집적회로 해석 및 설계 소프트웨어	3-0-3
	CITE636/EECE672	선형최적제어	3-0-3
	CITE637/EECE637/PCFT707	차세대 소자물리 및 특성분석	3-0-3
	CITE700A-Z	특론 A-Z	가변학점
공통	GEDU501	대학원 영어논문작성법	3-0-2
	GEDU502	프레젠테이션 스킬	3-0-2
	ICEC501	연구윤리	1-0-1
연구과목	CITE599	창의IT세미나	1-0-1
	UNIV699	석사논문연구	가변학점
	UNIV899	박사논문연구	가변학점

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명	비고
대학	공통		자유선택	대학원 영어논문작성법	
			자유선택	프레젠테이션 스킬	
			자유선택	연구윤리	
학과	핵심 필수(or 선택)		연구과목	창의IT세미나	
	핵심선택 (분야별)	Human Technology Design	전공선택	융합적 상상력과 공학력 디자인	
			전공선택	인문기술융합론	
			전공선택	공학윤리와 공학커뮤니케이션	
			전공선택	연구활동을 위한 메이킹 입문	
			전공선택	극한환경로봇과 사회문제해결	
			전공선택	과학기술 미래 전략	
		Intelligent Systems	전공선택	고급운영체제	
			전공선택	Computational Intelligence	
			전공선택	자연언어처리를 위한 언어학 기초	
			전공선택	데이터마이닝	
			전공선택	정보검색	
			전공선택	기계번역	
			전공선택	정보및통신보안	
			전공선택	병렬 프로그래밍	
			전공선택	초집적회로해석 및 설계소프트웨어	
			전공선택	초집적회로시스템설계	
			전공선택	선형최적제어	
			전공선택	지능로봇공학	
			전공선택	나노응용기술을 위한 양자역학	
			전공선택	배터리정보학	
			전공선택	이차전지소재 및 시스템	
			전공선택	선형시스템이론	
			전공선택	비선형시스템이론	
			전공선택	반도체공정론	
			전공선택	나노소자 전산모사 및 측정분석	
			전공선택	차세대 소자물리 및 특성분석	
		IT-based Future Healthcare	전공선택	Biomedicine분야 비즈니스 플랜 개발	
			전공선택	영상처리 및 컴퓨팅시스템	
			전공선택	생체광학영상원론	
			전공선택	GPU/DSP/CPU고성능구현과알고리즘및컴퓨터아키텍쳐	
			전공선택	CPU/DSP/GPU고급신호및영상처리	
			전공선택	고급의료기기특론	
			전공선택	메디컬디바이스디자인프로세스	
			전공선택	생체 조직 프린팅 실험	
			전공선택	기계조직공학	
			전공선택	공학도를 위한 정밀의료	
			전공선택	초음파공학	
			전공선택	초음파트랜스듀서	
			전공선택	혁신 의료기기 세미나	
	융합 선택		전공선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목	학부 최대6학점 인정

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분	교과목
Human Technology Design	**공통**	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
	학과 핵심 필수 선택	창의IT세미나, 인문기술융합론, 연구활동을 위한 메이킹 입문
	분야별 전공 선택	융합적 상상력과 공학력 디자인, 공학윤리와 공학커뮤니케이션, 극한환경로봇과 사회문제해결, 과학기술 미래 전략
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
Intelligent Systems	**공통**	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
	학과 핵심 필수 선택	창의IT세미나, 선형시스템이론, 차세대 소자물리 및 특성분석
	분야별 전공 선택	고급운영체제, Computational Intelligence, 자연언어처리를 위한 언어학 기초, 데이터마이닝, 정보검색, 기계번역, 정보 및 통신보안, 병렬 프로그래밍, 초집적회로해석 및 설계소프트웨어, 초집적회로 시스템 설계, 선형최적제어, 지능로봇공학, 나노응용기술을 위한 양자역학, 배터리정보학, 이차전지소재 및 시스템, 비선형시스템이론, 반도체공정론, 나노소자 전산모사 및 측정분석
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
IT-based Future Healthcare	**공통**	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리
	학과 핵심 필수 선택	창의IT세미나, 혁신의료기기세미나
	분야별 전공 선택	Biomedicine분야 비즈니스 플랜 개발, 영상처리 및 컴퓨팅시스템, 생체광학영상원론, GPU/DSP/CPU 고성능구현과 알고리즘 및 컴퓨터 아키텍쳐, CPU/DSP/GPU 고급신호 및 영상처리, 고급 의료기기 특론, 메디컬 디바이스 디자인 프로세스, 생체 조직 프린팅 실험, 기계조직공학, 공학도를 위한 정밀의료, 초음파공학, 초음파트랜스듀서
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

6. 교과목 개요

CITE521/CSED504/AIGS504 고급운영체제 (Advanced Operating System)…… (3-0-3)

추천 선수과목: CSED312(운영체제)

리눅스 운영체제를 중심으로 커널의 자세한 데이터 구조 및 알고리즘 방법에 대해 배우며, 이를 위해 동시성 관리기법, 메모리 관리기법, 파일시스템, 네트워킹 등에 대해서 학습한다.

CITE522/CSED518/AIGS518 자연언어처리를 위한 언어학 기초 (Linguistics Basis for Natural Language Processing)…… (3-0-3)

인간의 언어능력을 어떻게 기계화할 수 있는가를 연구하는 자연언어처리 분야의 기초 입문 과목이다. 우선 언어학 용어 및 개념을 강의하고, 특히 정보처리(기계화) 관점에서 한국어 문법을 소개한다. 한글을 포함한 다국어 문자 처리 기법을 강의하며, 텍스트 처리 기법을 위하여 여러 문법 이론 및 언어분석 모델 등을 소개한다. 또한 이들 기법들이 응용분야로서 기계번역, 정보검색 등에 어떻게 응용되는지를 소개한다.

CITE523/CSED521 퍼지 및 지능시스템 (Fuzzy and Intelligent System)····· (3-0-3)

본 강의는 크게 두 가지 내용을 다룬다. 하나는 퍼지 및 신경망 시스템의 구조 및 동작 원리를 이해하고 이의 구현 방안을 알아본다. 다른 하나는 이들 퍼지시스템, 신경망 시스템, 진화 알고리즘 등을 결합한 계산학적 지능 시스템의 구현 방안과 이를 여러 최적화 문제(시간열 예측, 최적 주행 경로 결정, 최적분류기 설계) 등에 응용하는 방안을 알아본다.

CITE524/CSED526/AIGS526 데이터마이닝 (Data Mining)····· (3-0-3)

데이터마이닝이란 대용량의 데이터를 효과적으로 분석하여 의미있는 지식을 추출하기 위한 기술을 다루는 분야이다. 본 과목에서는 구체적으로 데이터 전처리(data preprocessing), 웨어하우징(warehousing)과 OLAP, 빈번 패턴과 관계분석(frequent pattern and association analysis), 분류 및 예측(classification and prediction), 군집(clustering), 랭킹(ranking) 등의 내용을 다룬다. 선수과목은 없으나 확률통계에 대한 기본 지식이 필요하고, 학부 3, 4학년과 대학원생을 대상으로 한다.

CITE531/EECE553 신경컴퓨터 입문 (Introduction to Neural Networks)····· (3-0-3)

선수과목: EECE233(신호 및 시스템), CSED321(프로그래밍 언어)

인간 두뇌의 구조를 모방한 신경 컴퓨터의 구조, 학습이론, 응용을 다룬다. Perceptron에서부터 Multilayer Perceptron, Convolutional Neural Networks, Recurrent Neural Network, Attention Mechanism 등의 인공 신경망 구조들을 학습하고, 복잡하고 깊은 신경망 구조를 효과적으로 학습하는 Backpropagation 알고리즘에 대해서 공부한다. 이렇게 구현된 신경컴퓨터를 활용하기 위한 다양한 응용과 입력의 표현 방식들의 기초에 대해서 공부한다.

CITE533/EECE564 선형시스템이론 (Linear System Theory)····· (3-0-3)

선수과목: EECE322(자동제어공학개론), MATH203(응용선형대수)

선형시스템의 state space 묘사기법, Lyapunov stability, BIBO stability, 가제어성(controllability), 가관측성(observability), single-input 시스템과 multi-input 시스템의 고유치 지정(eigenvalue assignment) 기법에 의한 상태변수 궤환제어기의 설계, 관측기(observer)의 설계 및 decoupling 기법 등을 다룬다.

CITE534/EECE571 초집적회로 시스템 설계 (VLSI System Design)····· (3-0-3)

선수과목: EECE273(디지털 시스템 설계)

본 과목에서는 게이트 레벨, 회로 레벨, 레이아웃 레벨의 하위 설계 계층에 중점을 두어, 초 집적회로 시스템의 설계 방법론에 대하여 공부하도록 한다. 초집적회로 시스템의 top-down 및 bottom-up 설계 방법론과 레이아웃 설계 룰에 대하여 배우도록 한다. Gate array, standard cell-based design, IP-based design과 같은 여러 가지 설계 스타일에 대하여 공부하고, 다양한 설계 소프트웨어의 종류에 대하여 공부하며, 동기 시스템의 타이밍 설계 방법론에 대하여 공부한다. UDSM과 SoC 시대의 설계 경향에 대하여 공부하고, UDSM 공정이 설계에 미치는 영향과 저전력 설계 기법을 다루도록 한다. 설계 과제를 수행함으로써 설계 소프트웨어를 실제 사용하는 경험을 갖도록 유도한다.

CITE535/EECE579 정보 및 통신보안 (Information and Communication Security)····· (3-0-3)

Cryptographic algorithm과 protocol을 공부하고, 이들의 privacy protection, message authentication, identity verification, digital signature 등에 대한 응용을 알아본다.

CITE538 지능로봇공학 (Intelligent Robotics)····· (3-0-3)

The goal is to understand the fundamental of intelligent robot system for practical applications. This course introduces the fundamental of modern robotics and prospective applications. In the aspect of system engineering, essential elements of robot system; sensing, intelligence, behavior will be

focused. Various examples of robotic intelligence and implementation technique will be studied. The class includes theoretical and practical aspects of the topic.

CITE539/EECE563/PCFT702 나노응용기술을 위한 양자역학 (Quantum Mechanics for Applied Nanotechnology)‥ (3-0-3)

양자역학은 나노기술, 정보기술, 의료기술, 생명기술 등의 다양한 분야에 주요한 이해도구로서 활용된다. 특히, 반도체소자의 크기가 작아지면서 고전물리와 다른 새로운 물리적 현상을 이해하고 고찰하기 위해서는 양자효과를 접목한 학술적, 공학적 접근을 필요로 한다. 본 교과목의 목적은 공학 분야의 학생들에게 나노기술의 배경과 양자역학의 기본지식을 제공하고 이를 나노 소자 및 구조에 응용한 결과를 소개하여 활용과 이해하는 것을 목표로 한다.

CITE540/NUCE718W 극한환경로봇과 사회문제해결 (Social Problem Solving & Hazardous Robotics)… (3-2-4)

This course introduces hazardous and extreme environment robotics. The key components, the special features and design method of the robotics will be introduced. To find and solve the social problems, various kinds of knowledge are required such as the humanities, social science as well as various engineering-based knowledge. For this interdisciplinary study, this course adopts the project-based learning method. For the robotics, Prof. Son-Cheol Yu will teach the essential knowledge of the hazardous and extreme environment robotics. For the social science-related field study, Prof. Jin-Taek Kim will teach social science and value design of the proposed idea. Finally, students will design and build an actual robot system for the proposed social solution as a term project.

CITE541/EECE568 최적제어이론 (Optimal Control Theory)…… (3-0-3)

선수과목 : CITE533/EECE564(선형시스템이론)

Dynamic programming, 변분법, Pontryagin's minimum principle 및 two-point boundary-value problem 등을 다루며 최소 시간 문제, 최소 연료 문제의 해석적인 기법 및 수치적 기법을 익힌다. 또한 LQG 문제, optimal state estimation, prediction and filtering 등을 배운다.

CITE551/EECE559/MECH536/IBIO530/PMSE651/SDST551 생체광학영상원론 (Principles of Biomedical Opt. & Imaging)· (3-0-3)

빛이 생물학적 조직 내에서 이동하는 원리와 다양한 광학 이미징 기술을 포함한 두 가지 주요 주제를 다룬다. 전자의 주제는 바이오 포토닉스의 기본원리, 몬테카를로 기반의 광자 이동 모델링, 광자 전달 방정식 기반 및 빛 확산 이론, 하이브리드 몬테카를로-확산 이론, 광학 분광학에 대한 소개를 포함한다. 후자의 주제는 광학 현미경, 광간섭 단층 촬영, 확산 광 단층 촬영, 광음향 단층 촬영 및 초음파 변조 광단층 영상 촬영 기술에 대해서 논의한다.

CITE552/MECH532 기계조직공학 (Tissue Eng. for Mechanical Engineers)…… (3-0-3)

21세기의 가장 전망있는 연구분야 중의 하나로 많은 사람들이 조직공학 분야를 손꼽고 있다. 조직공학이란 손상되었거나 기능을 상실한 조직을 바이오 공학 기술을 활용하여 복원, 재생 또는 대체하여 정상적인 기능을 수행하도록 하려는 학문이다. 본 과목에서는 이와 관련된 여러 분야를 아우르는 기초를 가르치고, 연구 측면에서의 다양한 접근 방법을 보여주고자 한다. 기초적인 cell biology, chemistry, biomaterial, anatomy, CAD/CAM, manufacturing technology, cell behavior를 simulation하기 위한 수학적/역학적 tool들의 소개가 포함된다. 또한, 세포 배양 및 scaffold fabrication의 기초적 실습이 제공된다. 이 과목은 조직공학 분야의 연구를 수행하고자 하는 학생에게 초석이 될 수 있도록 한다.

CITE553/EECE591/MECH538/IBIO538/PMSE553 메디컬 디바이스 디자인 프로세스 (Medical Device Design Process)· (3-0-3)

This course focuses on management principles and tools for an effective medical device development process. The course will cover the entire spectrum of the product development process including the

market research, technology landscaping, concept generation, prototype development, performance evaluation, product launching and post-market surveillance. Practical aspects in developing a medical device are discussed near the end.

CITE554/MECH537/IBIO535/PMSE554 공학도를 위한 정밀의료 (Personalized Medicine for Engineers)‥(3-0-3)

Doctors have long known that people differ in susceptibility to disease and response to medicines. However, with little guidance for understanding and adjusting to individual differences, treatments developed have generally been standardized for the many, rather than the few. To overcome the current limitation, through this course, students will learn how engineering and science change medicines, what the benefits of personalized medicine are, and what the role of engineers in creating personalized medicine is.

CITE555/IBIO537/PMSE555 초음파공학 (Ultrasonics)…… (3-0-3)

추천 선수과목: CITE453/IBIO533/EECE482/PMSE512(생체시스템 및 신호처리), Engineering Mathematics (particularly Fourier Transforms), MATLAB

This course provides graduate or senior undergraduate students with fundamental physical principles and instrumentation in ultrasound imaging and therapeutics. Students learn the physics of ultrasound and core properties related to imaging and therapeutic applications, how to design, fabricate and evaluate ultrasound transducers, and how to form the images with the array-based beamforming system. They also explore advanced imaging methods and understand their advantages and limitations. Special topics including the biological effects of ultrasound and therapeutic applications, high-frequency ultrasound imaging, and cell mechanics studies are also covered.

CITE611 인문기술융합론 (A Study on Interplays of Humanities and Technology)…… (3-0-3)

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문, 예술 분야 융합 교육의 본격적인 대학원 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문, 예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야 한다.

CITE612 융합적 상상력과 공학력 디자인 (Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering)· (3-0-3)

본 과목에서는 인문학적 지식과 성찰에 기반하여 구체적인 현실 문제에 다학제적인 지식을 디자인하여 해결책을 제안하고 실천하는 프로젝트를 수행하며, 이 수업을 통해 학생들은 편협한 공학인의 세계관에서 벗어나 인간과 세계를 입체적으로 이해하고 직관적인 통찰을 실천하는 철학적 훈련을 하게 된다.

전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들은 자신의 연구 의미와 가치에 대해 성실하게 고민하지만, 다른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업의 기회가 적으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해 이 수업은 공학적 지식에 기반하여 인문기술융합 콘텐츠와 프로젝트를 기획하고 구현한다. 다학제간 지식 융합을 활용하여 인간중심디자인 디자인, UX_UI Service, Eco_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하는 것을 목표로 한다.

CITE621/CSED605 실시간 시스템 (Real-time Systems)…… (3-0-3)

추천 선수과목: CITE521/CSED504/AIGS504(고급운영체제)

실시간 시스템의 전반적인 이해를 증진하기 위해 개념정의, 시스템 설계, 스케쥴링 및 자원할당, 그리고 통신 측면에서의 기초이론을 습득한다.

CITE622/CSED610 정보검색 (Information Retrieval)…… (3-0-3)

추천 선수과목: CITE522/CSED518/AIGS518(자연언어처리를 위한 언어학 기초)

텍스트 문헌들의 자동색인 및 검색을 위한 자료구조, 알고리즘을 배운다. 또한 문서들의 자동분류 및 자동요약 기법들에 대해서도 다룬다.

CITE623/CSED611 기계번역 (Machine Translation)…… (3-0-3)

추천 선수과목: CITE522/CSED518/AIGS518(자연언어처리를 위한 언어학 기초)

텍스트 자동번역 시스템이나 대화체 자동통역 시스템 구축을 위한 여러 가지 방법론들로서 규칙기반 시스템(Rule-based MT)과 말뭉치기반 시스템(Corpus-based MT)을 강의하며 번역 시스템의 평가 방법론에 대해서도 다룬다. 또한 이를 바탕으로 기존의 대표적인 실용 시스템들을 상호 비교, 분석해 봄으로써 기계번역 시스템에 대한 평가 및 설계 안목을 높인다.

CITE631/EECE651/AIGS651 Computational Intelligence…… (3-0-3)

선수과목: 대학교 학부 수준 컴퓨터 프로그래밍 과목

컴퓨테이셔널 인텔리전스는 컴퓨터를 활용해서 지능이 요구되는 작업을 수행하는 것을 의미하며 특히 자연에서의 지능적인 기능을 모방한 인공 지능을 의미한다. 본 과목에서는 학생이 하고 싶은 인공지능 관련 연구를 자유롭게 진행하면서 수업 학점을 받을 수 있다. 강의 내용은 인공지능 방법 중 Neural Network 기반 방법(CNN, RNN 등)에 사용되는 원리 이론, 연산 방법/이유, 연산량 및 이러한 연산을 잘 지원할 수 있는 컴퓨터 프로그래밍 방법 및 컴퓨터 구조에 대한 내용으로 구성되어 있다. 각 학생은 본인의 연구 주제를 정하고 세 번(Proposal, Progress, Final) 발표를 함으로써 연구를 촉진 시키고 연구 발표 연습을 하게 될 것이다.

CITE632/EECE653 반도체 공정론 (Semiconductor Fabrication Processing)…… (3-0-3)

반도체 제조의 일반 공정인 결정성장, 확산(diffusion), 열처리(annealing), 사진건판 공정(lithography), 배선공정(interconnection), 박막형성공정(thin film) 기술의 원리 및 제조장치의 최근 경향을 다룬다.

CITE633/EECE659 비선형 시스템이론 (Nonlinear System Theory)…… (3-0-3)

선수과목: CITE533/EECE564(선형시스템이론)

Describing function, Popov crirerion, Lyapunov stability, phase plan을 통한 시스템 해석, 수치적 기법 등을 학습하며 상미분 방정식 해의 존재 및 유일성 등을 통해 dynamic system의 성질을 공부한다. 또한 nonlinear system의 local controllability 및 observability 등을 미분기하학의 방법으로 유도한다. 시스템의 equivalence에 대한 개념을 소개하고 linearizability 방법 등을 다룬다.

CITE635/EECE667 초집적회로 해석 및 설계 소프트웨어 (Circuit Analysis Algorithms and Software)‥ (3-0-3)

선수과목: EECE273(디지털 시스템 설계), CITE534/EECE571(초집적회로 시스템 설계)

본 과목은 초집적회로 해석 및 설계분야의 컴퓨터 기법 및 알고리즘에 대한 배경 지식을 제공하여 초집적회로에 설계자의 설계 능력을 향상시키는데 교육 목적을 둔다. 수업에서는 먼저 설계자동화의 현황에 대한 소개를 하고, 초집적회로의 해석 및 설계와 관련된 여러 컴퓨터 알고리즘, 수치해석 기법, 그래픽 이론 등을 다룬다. 이론과 응용을 모두 다루며, 프로젝트를 통하여 소프트웨어 개발 경험을 가지도록 유도한다.

CITE636/EECE672 선형최적제어 (Linear Optimal Control)…… (3-0-3)

선수과목: CITE533/EECE564(선형시스템이론)

본 과목에서는 선형시스템을 대상으로 선형최적제어기를 유도하고 제어기의 다양한 성질을 밝히고 설계 시 설계변수들의 선정방법을 다룬다. 또한 칼만필터기반의 출력궤환 최적제어인 LQG 제어기 설계방법을 습득하고 강인성 회복방법을 공부한다. Term project를 통하여 실제 응용사례를 연구한다.

CITE637/EECE637/PCFT707 차세대 소자물리 및 특성분석 (Physics & Characterization of Next-generation Devices) (3-0-3)
소자의 크기가 나노수준으로 급격히 감소하는 추세이다. 이처럼 소자 크기가 감소함에 따라, 기존의 수 μm~수백 nm급 소자에서는 표출되지 않았던 여러 가지 구조적, 물리적 특성이 두드러지게 나타나고 있다. 이러한 양자효과를 포함한 물리적인 현상을 정확히 기술할 수 있는 소자 물성 이론 및 분석 기술이 절실하게 필요로 하는 시점이다. 따라서, IT융합 소자연구의 기반요소인 물리이론과 최신 측정 분석 기술을 연계하여 강의하고 차세대 소자를 활용한 회로기술을 소개한다.

CITE700A-Z 특론 A-Z (Special Topics A-Z)……(가변학점)
본 과목은 교과과정에 명시되어 있지 않은 제목을 택하여 전임교수나 방문교수로 하여금 최신 동향에 따라 관심 있는 분야를 강의하거나 또는 학제간 융합교육을 목표로 의공학과의 고유과목을 개발하여 강의한다.

GEDU501 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)…… (3-0-2)
This is a course in writing scientific papers in English. It is a 12-week, credit course for Graduate students. Each student will be required to produce a scientific manuscript. Topics will include strategies for producing the components of a manuscript, for writing a first draft, for designing effective figures and tables, and for revising the draft. The course will include exercises designed to help in this process. There will be no formal examinations; all marks will be based on exercises, assignments, and the final manuscript.

GEDU502 프레젠테이션 스킬 (Research Paper Presentation Skill)……(3-0-2)
This is a course in giving scientific presentations in English. It is a 12-week, credit course for Graduate students. Students will learn how to effectively organize a presentation visually and verbally; how to produce effective graphics, and how to express their ideas in good English. Students will also improve their English grammar, vocabulary and diction.

ICEC501 연구윤리 (Research Ethics)…… (1-0-1)
Research Ethics for responsible research of POSTECH graduate students Explain the concepts of research integrity, social responsibility, research data, publication ethics, bioethics, and research community for responsible research.

CHEM500 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)…… (3-0-3)
화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

AMSE513 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)…… (3-0-3)
본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다.

MECH505 응용 수치해석 (Applied Numerical Methods)…… (3-0-3)
다양한 이공학 문제를 전산수치해석 하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 이공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH526 트랜스듀서이론및응용 (Transducer Theory & Its Applications)……(3-1-3)
센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적 특

성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH531 음향학개론 (Acoustics)····· (3-0-3)

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

CHEB621 열역학 특론 (Adv. Thermodynamics)····· (3-0-3)

에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

EVSE510 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)····· (3-0-3)

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

AIGS537 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203(응용선형대수), MATH261(이산수학)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

CITE599 창의IT세미나 (Creative IT Colloquium)····· (1-0-1)

다양한 분야의 전문가를 초빙하여 학제간 융합적 과학 기술 연구에 필요한 기본 소양을 제공한다.

UNIV699 석사논문연구 (Master Thesis Research)····· (가변학점)

석사학위를 위한 논문 연구

UNIV899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)····· (가변학점)

박사학위를 위한 논문 연구

환경공학부

1. 교육목표

환경문제는 관련된 현상과 그 해결에 필요한 기본기술이 매우 광범위하므로, 문제의 파악과 해결방안의 마련에는 폭넓은 기본지식이 요구되고 동시에 여러 배경의 전문 인력 사이의 복합적 해결기술이 필수로 되어가고 있다.

이러한 교육적, 사회적 요구에 부응하기 위해 POSTECH 환경공학부는 물리, 화학, 생명과학, 신소재, 기계, 화학공학 등 6개 학과가 참여하는 학제 간 연구를 통해 전문분야의 심화와 과학과 공학 전반을 다루는 복합적 능력을 개발함으로써 종합적인 환경기술문제에 가장 잘 적응할 수 있는 대학원 프로그램을 운영하고 있다.

본 환경공학부의 교육목표는 환경 분야의 우수한 첨단 연구 인력을 배출하는 것이다. 환경의 우수인력은 환경문제에 대한 전반적인 이해와 첨단의 문제를 해결할 수 있는 연구능력을 동시에 보유하고 있어야 하며, 환경문제는 관련분야가 매우 광범위한 특성으로 인하여 효율적인 교육제도의 확립이 매우 중요하다. 본 환경공학부는 공과대학의 특성을 십분 활용, 기존의 환경정책이나 평가에 대한 연구보다 환경기술 및 공학적 연구에 중점을 두고 산업체와의 긴밀한 유대 하에 실용적인 연구를 수행할 예정이며 학사과정도 이에 맞추어 석·박사 통합과정 운영, 현장과 직결, 연구와 교육이 연계된 교육을 지향하고 있다. 환경교육의 목표를 기술적으로 요약하면 다음과 같다.

- 환경문제의 중요성 및 다양한 관련현상의 상호연관관계에 대한 이해
- 환경문제의 해결에 필요한 기술의 현황 및 발전 동향 파악
- 우리나라의 자연환경의 특성 파악
- 산업공정 등 실질적인 환경시스템의 문제파악 및 해결능력 보유
- 첨단 환경기술의 독자적 연구개발 능력 배양
- 환경문제 해결에 연관된 다양한 분야의 인력과 협조하는 능력

석사과정:
- 환경공학문제의 전반적 이해
- 산업공정을 환경측면에서 해석하는 능력개발
- 다차원적인 연구개발 경험습득

박사과정:
- 독자적인 첨단전문분야의 연구개발능력 배양

2. 교과과정 개요

환경공학부는 이공계의 여러 분야가 합해진 일반대학원과정으로 운영되고 있다. 환경연구와 관련된 분야는 매우 다양하여 이를 모두 깊이 있게 이해하는 것은 불가능하므로, 환경공학부 교육과정의 기본적인 틀은 환경연구 전반에 관한 이해의 폭을 넓힘과 동시에 세부 연구분야에서 독립적인 연구개발 능력을 갖출 수 있도록 하는 이중적인 구조에 기초한다. 환경공학부에서 직접 개설하는 교과목은 주로 환경문제 전반에 관한 중요성과 관련 현

상의 상호 연관성을 이해하고, 환경오염을 방지 또는 처리하는 핵심기술을 습득하며, 산업공정 등을 환경적인 측면에서 파악하고 개선할 수 있는 능력을 배양하는데 중점을 둔다. 한편, 첨단 환경기술의 연구개발에 필수적인 세부적인 교과목은 환경공학부에서 직접 개설하지 않고 타학과의 기존 과목을 최대한 이용하도록 함으로써, 각 학과의 세부지식을 환경적인 측면에서 재해석하여 최대 한도로 이용하는 구조를 택하였다.

환경공학부에서는 교과목 수강에 있어 다음 사항들을 권장 또는 요구하고 있다.

석·박사과정 동안 환경 핵심 교과목 중에서 3개 과목 이상을 이수토록 함으로써 최소한의 환경관련 기초지식을 함양토록 한다.

[환경핵심교과목]

No.	학수번호	과목명
1	EVSE510	환경공학개론
2	EVSE520	대기오염
3	EVSE525	수질오염
4	EVSE540	환경생물
5	EVSE575	지구환경
6	EVSE579	환경통계
7	EVSE581	환경물리화학
8	EVSE583	환경무기화학
9	EVSE584	지구유체역학
10	EVSE587	환경유기화학
11	EVSE588	기후물리
12	EVSE591	환경위해성평가
13	EVSE593	환경빅데이터개론

- 교과목은 사정에 따라 변경될 수 있음.

[공통사항]

환경관련 분야의 다양성과 빠른 발전 속도를 감안하여 특론 과목을 다양하게 개설하여 관련기술의 발전주체를 파악하도록 하였으며, 현장 파견연구와 자율 연구제도도 시행한다. 이와 함께 환경공학 연구의 새로운 동향을 폭넓게 갖출 수 있도록 세미나를 석사과정 중 2회 이상, 박사과정 중 3회 이상, 석·박사과정 중 5회 이상을 이수하도록 하고 있다.

대학원학칙 4장 23조"수료에 필요한 최저학점은 석사과정은 28학점, 박사과정은 32학점, 석·박사통합과정은 60학점으로 한다. 단, 각 과정에서 이수할 교과학점 수와 연구학점 수는 각 학과의 요람에 정한다."에 의거

환경공학부에서는 2022학번까지 최저 교과학점 석사과정 18학점, 박사과정 12학점, 석·박사 통합과정 24점 이수하여야 하며, 2023학년도 입학생부터는 최저 교과학점으로 석사과정 18학점, 박사과정 15학점, 석·박사 통합과정 27학점을 이수하여야 하며, 대학원 공통 교과목 영어논문 작성법 (GEDU501)과 연구윤리 (ICE501)를 필수 이수하여야 하며, 졸업 학점으로 인정하지 않는다.

● 졸업학점

- ~2022학번까지 적용

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	18학점	10학점	28학점
박사과정	12학점	20학점	32학점
통합과정	24학점	36학점	60학점

- 2023학번부터 적용

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	18학점	10학점	28학점
박사과정	15학점	17학점	32학점
통합과정	27학점	33학점	60학점

석사 재학 중 통합과정을 지원 시 환경 핵심 교과목 중에서 총 3과목을 선택하여 전 분야 합격 시 석·박사 통합과정에 들어갈 수 있는 자격이 주어지며, 이후 박사 자격시험은 면제된다.

● 학부 교과목 학점인정 기준

구분	2018학년도 입학생까지	2019학년도 입학생부터
학부 교과목 (최대 6학점)	400단위 (G or S/U)	200 ~ 400단위 (G or S/U)
	인문사회과학선택 400단위 (G or S/U)	

● **대학원 공통 영어과목 '대학원 영어논문 작성법 (GEDU501)' 이수 사항**

- 이 과목은 졸업요건으로만 적용하고, 졸업학점으로는 인정하지 않는다.
- 적용대상: 2023학년도 입학생부터

● **대학원 공통 '연구윤리(ICEC501)' 이수 사항**

- 이 과목은 졸업요건으로만 적용하고, 졸업학점으로는 인정하지 않는다.
- 적용대상: 2023학년도 입학생부터

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
기초선택 (학사과정)	EVSE100	학과입문	1-0-1
	EVSE101	환경과학개론	3-0-3
전공선택	EVSE501	환경론	3-0-3
	EVSE510	환경공학개론	3-0-3
	EVSE520	대기오염	3-0-3
	EVSE525	수질오염	3-0-3
	EVSE535	폐기물처리	3-0-3
	EVSE540/IBIO665	환경생물	3-0-3
	EVSE550	환경공학실험	1-6-3
	EVSE565	환경반응공학	3-0-3
	EVSE575	지구환경	3-0-3
	EVSE579/MATH538	환경통계	3-0-3
	EVSE580/IBBT622K	환경고분자	3-0-3
	EVSE581	환경물리화학	3-0-3
	EVSE582	기후변화	3-0-3
	EVSE583	환경무기화학	3-0-3
	EVSE584	지구유체역학	3-0-3
	EVSE585	환경재료원론	3-0-3
	EVSE586	환경나노다공성재료	3-0-3
	EVSE587	환경유기화학	3-0-3
	EVSE588	기후물리	3-0-3
	EVSE589	해양-대기 상호작용	3-0-3
	EVSE590/NUCE546	환경복원공학	3-0-3
	EVSE591	환경위해성 평가	3-0-3
	EVSE592	수문기후학	3-0-3
	EVSE593	환경빅데이터 개론	3-0-3
	EVSE594	환경전기화학	3-0-3
	EVSE621	폐수처리공학	3-0-3
	EVSE655	해양물질순환	3-0-3
	EVSE661	환경기기분석 및 실험	1-6-3
	EVSE665	질량분석법	3-0-3
	EVSE667	환경오염물질분석	3-0-3
	EVSE680A-Z	환경공학특론 A-Z	가변학점
	EVSE681/MEIE655/WEGS587	환경신재생에너지	3-0-3
	EVSE695	현장연구(Project)	2-2-3
	EVSE711A-D	환경공정학특론 A-D	3-0-3
	EVSE720	환경 · 에너지 광촉매	3-0-3
	EVSE725	환경생물공정	3-0-3
	EVSE730/CHEB738	해양환경 및 해양생명공학개론	3-0-3
연구과목	EVSE599	세미나	1-0-1
	UNIV699	석사논문연구	가변학점
	UNIV899	박사논문연구	가변학점
	EVSE795	자율연구	0-6-3

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명	비고
대학	공통		필수	대학원 영어논문작성법	2023학번부터 졸업요건에 포함, 졸업학점 미 인정
				연구윤리	
			자유선택	프레젠테이션 스킬	
				현대화학의 동향	
				에너지 전기화학	
				응용 수치해석	
				트랜스듀서이론및응용	
				음향학개론	
				열역학 특론	
				인문기술융합론	
				융합적 상상력과 공학력 디자인	
학과	핵심 선택		전공선택	환경공학개론	석·박사과정 동안 환경 핵심 교과목 중 3개 과목 이상을 이수
				대기오염	
				수질오염	
				환경생물	
				지구환경	
				환경통계	
				환경물리화학	
				환경무기화학	
				지구유체역학	
				환경유기화학	
				기후물리	
				환경위해성 평가	
				환경빅데이터개론	
	분야별	수질 및 폐기물	전공선택	환경공학개론	
				수질오염	
				폐기물처리	
				환경생물	
				환경공학실험	
				환경재료원론	
				환경유기화학	
				폐수처리공학	
				환경신재생에너지	
				현장연구(Project)	
				환경생물공정	
				환경전기화학	
		생태환경	전공선택	지구환경	
				환경고분자	
				환경유기화학	
				환경복원공학	
				환경위해성평가	
				해양물질순환	
				해양환경 및 해양생명공학개론	
		대기오염	전공선택	환경공학개론	
				대기오염	
				환경물리화학	
				환경무기화학	
				환경나노다공성재료	

구 분			이수구분	교과목명	비고
학과		기후변화	전공선택	지구환경	
				기후변화	
				지구유체역학	
				기후물리	
				해양-대기 상호작용	
				수문기후학	
				환경빅데이터개론	
				환경신재생에너지	
		공통선택	전공선택	환경론	
				환경반응공학	
				환경통계	
				환경기기분석 및 실험	
				질량분석법	
				환경오염물질분석	
				현장연구(Project)	
				환경공학특론 A-Z	
				환경공정학특론 A-D	
				환경.에너지 광촉매	
	융합 선택		전공선택	타 학과 학부 및 대학원 개설 과목	학부 최대 6학점 인정
	학사과정		기초선택	학과입문	학부생만 이수
				환경과학개론	
	기타		연구과목	석사논문연구	가변학점
				박사논문연구	
				자율연구	
				세미나	석사 2회, 박사 3회, 통합 5회

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

전공	구분		교과목
환경공학	대학 공통	필수	대학원 영어논문작성법, 연구윤리 (2023학년도부터)
		선택	프레젠테이션 스킬, 현대화학의 동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 트랜스듀서이론및응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론
	학과 핵심선택		환경공학개론, 대기오염, 수질오염, 환경생물, 지구환경, 환경통계, 환경물리화학, 환경무기화학, 지구유체역학, 환경유기화학, 기후물리, 환경위해성 평가, 환경빅데이터개론
	분야별	수질 및 폐기물	환경공학개론, 수질오염, 폐기물처리, 환경생물, 환경공학실험, 환경재료원론, 환경유기화학, 폐수처리공학, 환경신재생에너지, 현장연구(Project), 환경생물공정, 환경전기화학
		생태환경	지구환경, 환경고분자, 환경유기화학, 환경복원공학, 환경위해성평가, 해양물질순환, 해양환경 및 해양생명공학개론
		대기오염	환경공학개론, 대기오염, 환경물리화학, 환경무기화학, 환경나노다공성재료
		기후변화	지구환경, 기후변화, 지구유체역학, 기후물리, 해양-대기 상호작용, 수문기후학, 환경빅데이터개론, 환경신재생에너지
		공통	환경론, 환경반응공학, 환경통계, 환경기기분석 및 실험, 질량분석법, 환경오염물질분석, 현장연구(Project), 환경공학특론 A-Z, 환경공정학특론 A-D, 환경.에너지 광촉매
	융합선택		타 학과 학부 및 대학원 개설 과목 (6학점)

6. 교과목 개요

EVSE100 학과입문 (Introduction to Environmental Science & Engineering)····· (1-0-1)
환경문제를 해결하는 이학 및 공학 분야 연구가 어떻게 연구실에서 수행되고 있는지를 소개함으로써 환경연구에 관심이 있는 학부생들에게 대학원 환경연구 프로그램에 대한 기초지식을 소개 및 제공한다.

EVSE101 환경과학개론 (Introduction to Environmental Science)····· (3-0-3)
환경-에너지-기후변화 분야의 과학적 기초를 이해하고 지구환경 변화 및 환경 문제에 대한 최근 이슈들을 파악하며 이를 해결하기 위한 다학제간 연구의 필요성을 습득한다.

EVSE501 환경론 (Introduction to Environmental Studies)····· (3-0-3)
환태평양 경로의 Homo sapiens 해안이주와 고대문화 발달사를 중심으로 한반도 주변 환경사를 재구성한다. Paleoecology와 paleo-archeology, 고대 anthropo-bio-geo 환경변화와 고대세계사, 원시종교들을 주로 분석한다. 특히 Holocene 빙하기 전후 환태평양 환경 급변, 고대아메리카 사회와 극동 및 동남아 지역의 사회적 및 종교적 고대 환경의 비교연구에 주목하며, 환태평양 환경과학이 던지는 한국의 21세기 환경을 인문사회학 시각으로 조망한다.

EVSE510 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)····· (3-0-3)
대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

EVSE520 대기오염 (Air Pollution)····· (3-0-3)
대기오염의 배출원과 이동 과정 중 생성, 소멸의 물리, 화학적 과정을 다룬다. 또한 대기오염의 지상 및 인공위성 관측 방법, 노출 평가, 건강 영향, 그리고 대기오염의 저감을 위한 대기 환경 정책을 논의한다.

EVSE525 수질오염 (Water Pollution)····· (3-0-3)
다양한 수질오염물질의 종류와 그 특성을 개괄하고 이들의 변환 및 이동에 영향을 미치는 다양한 물리화학적 현상을 논한다.

EVSE535 폐기물 처리 (Waste Management)····· (3-0-3)
유해 및 산업폐기물의 정의 및 특성, 발생량 조사기법, 감량화/안정화 기법, 물리 화학적, 생물학적, 열적 처리, 안전매립, 위험성 평가, 유해 및 산업폐기물 처리장 설계 등을 다룬다.

EVSE540 환경생물 (Environmental Biotechnology)····· (3-0-3)
환경문제의 원인과 해결방법에 관련한 제반 생물학적 기본현상 및 기법을 배운다. 기본적인 생물학적 반응/과정과 오염정화에 사용되는 대표적인 균주들의 소개, 그리고 환경오염제어의 대표적인 bio-process들을 다룬다.

EVSE550 환경공학실험 (Environmental Engineering Laboratory)····· (1-6-3)
오염물질 처리에 관한 물리, 화학 및 생물학적 실험장치의 제작, 운전 및 실험계획, Scale up 문제, 실험 결과의 해석 및 응용 등에 대한 이론과 실험으로 구성된다.

EVSE565 환경반응공학 (Reaction Engineering)····· (3-0-3)
화학동역학(Chemical Kinetics)과 반응기설계를 전반적으로 개관한다. Elementary reaction step의 기본현상과 이론을 배우고, 전체반응의 Kinetics와의 관계를 다룬다. 균일계 및 비균일계 반응기의 분석, 설계 및 최적화

에 대하여 배운다.

EVSE575 지구환경 (Gloval Environment)····· (3-0-3)

지구의 전체 환경을 하나의 시스템으로 구성하여 분석하는 법을 배운다. 대기와 해양을 종합적으로 다루며, 각종 에너지와 환경오염물질의 전반적인 수지와 상호상관관계, 그리고 오염발생의 국제간 전파경로를 분석하고 이의 해결을 위해 필요한 기술적 문제를 다룬다.

EVSE579 환경통계 (Environmental Statistics)····· (3-0-3)

환경과학/공학 및 지구환경 분야에서 자주 이용되는 각종 통계기법에 대한 기본원리 및 개념을 습득하고 환경관련 실제 데이터를 통계 소프트웨어를 이용하여 분석해보고 그 결과를 해석하는 방법을 배운다. 또한 발표수업을 통하여 환경분야 데이터에 대한 특성을 종합적으로 이해하고 적합한 통계기법의 선택, 활용, 해석방법을 논의한다.

EVSE580 환경고분자 (Polymers and Environment)····· (3-0-3)

고분자 관련 현상을 이해하고 활용하기 위한 고분자 화학 및 고분자 물리의 기본 개념, 고분자 물질의 구조 및 특성, 환경과 고분자 소재와의 반응현상들을 중점적을 공부한다. 또한 고분자 물질을 이해하고 활용하는 여러 가지 실험적인 기술들을 익힌다.

EVSE581 환경물리화학 (Environmental Physical Chemistry)····· (3-0-3)

열역학, 화학반응학, 광화학, 전기화학, 표면화학 등의 기본 원리들을 강의한다. 또한 환경문제들을 물리화학적 관점에서 이해하는 능력을 배양한다.

EVSE582 기후변화 (Introduction to Climate Change)····· (3-0-3)

기후변화 과학의 기초를 학습한다. 기후변화를 일으키는 자연적 그리고 인위적인 요인들, 이를 통해서 지구기후가 과거에 어떻게 변해왔는지, 기후를 어떻게 모델링하는지, 미래의 기후변화와 그에 따른 영향은 어떻게 예측할 수 있는지를 중점적으로 이해한다. 또한 최근 이슈인 이상기후 및 극한기후 현상에 대하여 토의한다.

EVSE583 환경무기화학 (Environmental Inorganic Chemistry)····· (3-0-3)

자연현상을 원자, 분자의 관점에서 이해하고 해석하는 무기화학 내용이며, 연구에 대한 기초지식과 흡착현상 및 표면반응에 대한 일반적인 이론을 강의코자 함

EVSE584 지구유체역학 (Geophysical Fluid Dynamics)····· (3-0-3)

지구 기후 및 환경 변화의 과정을 이해하고 예측하기 위해 가장 기본이 되는 지구유체(해양, 대기)의 운동방정식 및 물리과정에 대해 강의한다.

EVSE585 환경재료원론 (Basic Principles in Environmental Materials)····· (3-0-3)

화학 관련 산업은 물론, 환경, 에너지 분야에서도 핵심적인 역할을 하는 신재료를 이해하는데 필수적인 고체화학의 기본 개념과 함께 고체재료의 합성, 물성 분석, 흡착현상 및 표면반응에 대한 일반적인 이론을 강의한다.

EVSE586 환경나노다공성재료 (Environmental Nanoporous Materials)····· (3-0-3)

NT, BT, IT 분야에서 무한한 응용 가능성을 갖고 있는 나노다공성 소재의 구조, 합성, 그리고 물성 분석에 필요한 전문 지식의 습득을 목표로, 제올라이트, AlPO4-based 분자체, 층상 제올라이트, 메조포러스 분자체, MOF 소재 등을 포함하는 나노다공성소재의 결정 구조, 구조유도분자의 디자인을 통한 나노다공성소재의 합성에 대한 현재까지의 연구동향, 그리고 이들 소재의 물리화학적 특성규명 방법 들을 중점적으로 소개하고자 한다.

EVSE587 환경유기화학 (Environmental Organic Chemistry)····· (3-0-3)

유기화학물질의 구조를 파악함으로써 그물질의 기본적인 물리화학적 특징과 반응성 등을 예측하고 환경에서의 유기화학 물질들이 상간의 이동, 변환 등 어떻게 거동하는지에 대한 이해를 도움으로써 환경분석, 위해성평가, 환경정화기술 개발 등에 기본적인 지식과 솔루션을 제공한다.

EVSE588 기후물리 (Climate Physics)····· (3-0-3)

전지구적 관점에서 지구기후시스템의 각 요소들이 어떻게 물리적으로 상호작용을 하는지 그 과정의 기초를 이해한다. 대기복사전달, 지표 에너지 평형, 수문순환을 중점적으로 다루며 이러한 기후요소들이 지구온난화에 따라 어떻게 반응하는지를 발표수업을 통해 토의한다.

EVSE589 해양-대기 상호작용 (Ocean-Atmosphere Interaction)····· (3-0-3)

대기와 해양의 다양한 상호작용을 소개하고, 관련된 메커니즘을 이해한다. 해양-대기 상호작용이 다양한 기후변동 현상 및 미래 기후 변화에 작용하는 역할을 이해한다.

EVSE590 환경복원공학 (Bioemediation Engineering)····· (3-0-3)

오염된 토양의 복원에 관한 내용을 생물학적 복원기술을 중심으로 여러 가지 bioremediation 에 관한 이론적 배경 및 실제 응용 사례를 중심으로 강의한다.

EVSE591 환경위해성 평가 (Environmental Risk Assessment)····· (3-0-3)

국내 및 해외에 도입된 <환경영향평가법>과 <환경 위해성 평가법>의 다양성에 대해 배우고, 이를 학생들의 개인 연구에 적용하고 평가서를 작성하는 방법을 익힌다.

EVSE592 수문기후학 (Hydroclimatology)····· (3-0-3)

기후변화의 중요성이 더욱 더 강조됨에 따라 지구 기후 시스템내 물순환 변화 과정을 이해하고 기후 변화에 따른 예상되는 물순환 변화 분석할 수 있는 기후학과 수문학의 융합적인 지식 개발할 수 있는 물순환에 대한 개념을 소개한다. 또한, 선례/최신 연구들에서 사용한 방법론을 적용하여 실질적인 기후 변화 문제의 해결방안을 모색하는 프로젝트를 진행한다.

EVSE593 환경빅데이터 개론 (Introduction to Big Data for Environment)····· (3-0-3)

새롭게 등장한 환경 분야 빅데이터들과 이를 분석할 수 있는 인공지능 기술들을 소개한다. 또한 다양한 분야의 환경/사회 문제를 소개하고 새로운 환경/기후 빅데이터와 인공지능 기술(심화학습, 기계학습, 자연어처리등)을 활용한 프로젝트를 통해 실질적인 문제 해결 방안을 논의한다.

EVSE594 환경전기화학 (Environmental Electrochemistry)····· (3-0-3)

환경 및 에너지 공학 응용을 위한 1) 전기화학 반응과 관련 원리, 2) 전기화학촉매, 3) 전기화학분석기법에 대한 이해를 통해 4) 환경정화 및 에너지 변환에 활용되는 전기화학 공정 및 시스템 설계를 위한 기초 소양을 제공하는 것을 목적으로 한다.

EVSE599 세미나 (Seminar)····· (1-0-1)

각계의 환경 전문가를 초청, 최신 환경기술의 발전과 향후 연구 방향 등에 관한 정보를 제공하며 특히 산업체의 환경관련 연구자 및 관리자로부터 국내외의 환경공학관련 기술의 현황과 문제점들을 듣는다.

EVSE621 폐수처리공학 (Wastewater Treatment Engineering)····· (3-0-3)

각종 오폐수의 발생원, 특성 및 각종 수처리 기술에 대한 제반 지식을 습득한다. 침전, 여과 등의 물리학적 방

법 및 다양한 형태의 생물학적 폐수처리 기술에 대한 기초 및 응용이론을 강의한다.

EVSE655 해양물질순환 (Ocean Bioeochemical Cycle)…… (3-0-3)
산업 활동으로 인하여 대기로 방출된 오염물질들이 해양에 의하여 제거되는 기작과 제거된 오염물질들의 해양 내에서의 순환을 배운다. 이를 통하여 해양내에서 발생하는 생물, 화학 및 물리적 작용들의 중요성을 균형 있게 인식하도록 함에 있다.

EVSE661 환경기기분석 및 실험 (Environmental Instrument Analysis and Experiments)…… (1-6-3)
환경분석에 이용되는 각종 기기의 원리와 응용에 대해 알아보고 MS, ICP, AA, GC, HPLC, Gas Analyzer 등의 실습을 통해 실제 분석 능력을 습득한다.

EVSE665 질량분석법 (Mass Spectrometry)…… (3-0-3)
질량분석의 물리 화학적인 원리를 터득하고 각종 질량분석기의 작동원리를 이해하며 응용분야에 대한 학습 및 데이터 해석, 운영체제에 대해 다룬다.

EVSE667 환경오염물질분석 (Pollutant Analysis)…… (3-0-3)
환경오염물질의 측정분석을 위한 샘플링, 농축및 분리기술, 고형폐기물의 오염분석, 표면부착물질의 분석 등 종합적인 분석체계를 다룬다.

EVSE680 환경공학특론 A-Z (Special Topics in Environmental Engineering A-Z)…… (가변학점)
교과과정에 포함 안된 환경공학분야의 최근문제와 동향, 최신환경공학기술, 정책 등과 같은 분야의 주제들을 선별 강의한다.

EVSE681 환경신재생에너지 (Environmental Renewable Energy)…… (3-0-3)
태양에너지, 풍력에너지, 조력, 파력, 해양열, 바이오매스, 수소에너지 등 공해문제를 해결할 수 있는 다양한 재생형 에너지원들의 공학적 응용기술을 개관한다.

EVSE695 현장연구 (On-site Process Study)…… (2-2-3)
태양에너지, 풍력에너지, 조력, 파력, 해양열, 바이오매스, 수소에너지 등 공해문제를 해결할 수 있는 다양한 재생형 에너지원들의 공학적 응용기술을 개관한다.

UNIV699 석사논문연구 (Master Thesis Research)…… (가변학점)

EVSE711 환경공정학특론 A-D (Advanced Environmental Process A-D)…… (3-0-3)
환경공정학개론의 상위과정으로서 보다 복잡한 공정의 해석뿐만 아니라 환경보전을 위한 공해방지시설의 체계적 설계기술을 배운다.

EVSE720 환경·에너지 광촉매 (Photocatalysis for Energy and Environmental Application)… (3-0-3)
반도체 광촉매의 원리와 특성을 이해하고 이의 다양한 환경·에너지 응용분야를 review한다. 반도체물리, 광전기화학, 광화학 등에 대한 기본원리를 소개하고 광촉매의 응용 분야인 (1)태양에너지 전환, (2)환경정화, (3)초친수성 코팅소재 분야에 대한 원리 및 최신연구 동향을 논한다.

EVSE725 환경생물공정 (Environmental Bioprocess Engineering)…… (3-0-3)
환경생물학, 분자생물학, 폐수처리, 공업경제와 관련된 기초 이론을 실제 환경생물공정에 접목하는데 요구되는

다양한 공학적 지식을 습득하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 생물, 환경, 경제 관련된 기초지식을 바탕으로 분자생물학, 생물공학, 경제적 관점에서 환경생물공정을 보다 체계적으로 분석한다.

EVSE730 해양환경 및 해양생명공학개론 (Introduction of Marine Environments and Biotechnology)… (3-0-3)

전반부에는 일반적인 해양환경 연구소개 및 해양환경과 해양생물 간의 상호작용을, 후반부에는 해양유래 생명체를 이용한 생명공학분야에 대한 소개 및 응용사례를 다룬다.

EVSE795 자율연구 (Independent Project)…… (3-0-3)

독자적으로 연구계획서를 작성하여 연구비의 수혜와 함께 자율적으로 연구 테마를 설정하고 연구책임자가 되어 연구를 수행함으로써 연구 프로젝트의 수행 경험을 배운다.

UNIV899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)…… (가변학점)

ICEC501 연구윤리 (Research Ethics)…… (1-0-1)

포스텍 대학원생의 책임있는 연구수행을 위한 연구윤리 강좌로 연구진실성, 사회적 책임, 연구데이터, 출판윤리, 생명윤리, 연구공동체의 개념을 설명한다.

GEDU501 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)…… (3-0-2)

대학원 영어논문작성법은 영어논문 각 부분의 구성, 문장의 형태, 문법, 어휘 등에 관한 강의를 바탕으로 대표적인 과학 저널의 논문을 읽으면서 문장의 구성요소와 역할, 과학논문에 적합한 문장의 형태 등에 대해 논의하는 과목입니다. 실제 논문작성에 활용하기 위해 논문을 분석하고 그 특징을 파악할 것이며, 학생들의 참여를 독려하기 위한 활발한 토론이 권장되는 강의입니다.

GEDU502 프레젠테이션 스킬 (Research Paper Presentation Skill)…… (3-0-2)

이 과목은 청중에게 능숙한 연설을 하기 위한 준비과정, 단어선택, 발표분석, 전달능력, 불안 관리 등을 주요 내용으로 다룹니다. 효과적인 전달 능력을 향상시키기 위해 발표연습이 제공되며, 학생들간 동료평가 피드백을 주고받음으로써 발표를 준비하는데 효과적인 전략을 세울 수 있습니다.

CHEM500 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)…… (3-0-3)

화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

AMSE513 - 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)…… (3-0-3)

본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다.

MECH505 - 응용 수치해석 (Applied Numerical Methods)…… (3-0-3)

다양한 기계공학 문제를 전산수치해석하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 기계공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH526 - 트랜스듀서 이론 및 응용 (Transducer Theory and Its Applications)…… (3-1-3)

센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적 특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들

로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교 분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH 531 음향학 개론 (Acoustics)…… (3-0-3)

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

CHEB621 열역학 특론 (Advanced Thermodynamics)…… (3-0-3)

에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

CITE611 인문기술융합론(A Study on Interplays of Humanities and Technology)…… (3-0-3)

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문,예술 분야 융합 교육의 본격적인 대학원 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문.예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야 한다.

CITE612 융합적 상상력과 공학력 디자인(Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering)… (3-0-3)

본 과목에서는 인문학적 지식과 성찰에 기반하여 구체적인 현실 문제에 다학제적인 지식을 디자인하여 해결책을 제안하고 실천하는 프로젝트를 수행하며, 이 수업을 통해 학생들은 편협한 공학인의 세계관에서 벗어나 인간과 세계를 입체적으로 이해하고 직관적인 통찰을 실천하는 철학적 훈련을 하게 된다.
전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들은 자신의 연구의 의미와 가치에 대해 성실하게 고민하지만, 다른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업의 기회가 적으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해 이 수업은 공학적 지식에 기반하여 인문기술융합 콘텐츠와 프로젝트를 기획하고 구현한다. 다학제간 지식융합을 활용하여 인간중심디자인 디자인, UX_UI Service, Eco_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하는 것을 목표로 한다.

인공지능대학원

1. 교육목표

학문적 수월성과 산업적 감각을 동시에 갖춘 AI 분야의 창의적 융합 인재를 양성한다. 구체적으로, AI와 데이터과학에 특화된 교육과정을 통해 전문성을 높이고, 창의적이며 자율적인 연구 환경을 조성하여 융합연구의 기틀을 마련하며, 글로벌 역량 강화를 통하여 세계를 선도하는 AI 분야의 글로벌 인재를 육성한다.

2. 교과과정 개요

인공지능대학원에서는 석사 및 박사과정 학생들에게 AI와 데이터과학에 특화된 교육과정을 제공한다. 구체적으로, AI 원천기술 및 핵심 알고리즘을 전공필수 교과목으로 편성하고, AI대학원 중점 연구 분야와 연계성 높은 고급 기술 교과목을 전공선택으로 편성한다. 더불어 통합적 인재양성을 위한 교과목 및 비이공계 학생을 위한 별도의 기초 교과목을 제공할 뿐만 아니라, 최신 AI 연구 동향과 AI 융합 분야에 대한 수업을 편성하여 최신 AI 연구결과 및 응용 융합 연구가 교육에 직접 연결되는 유기적인 교육을 실시한다.

[졸업학점]

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	18학점	10학점	28학점
박사과정	15학점	17학점	32학점
통합과정	30학점	30학점	60학점

[교과목 이수 시 유의사항]

가. ~2025년 2월 입학생까지

(1) 교과학점

구분	석사과정	박사과정	통합과정
전공선택(필수)	인공지능과 데이터과학, 딥러닝, 기계학습 (9학점)	9학점 이상 이수	인공지능과 데이터과학, 딥러닝, 기계학습 (9학점)
전공선택(GSAI개설)	3학점 이상 이수		12학점 이상 이수
Cross-listing 과목	Letter Grade로 이수한 경우에 한하여 졸업학점 인정		
타 학과 대학원 과목	졸업학점 인정 (S/U, Letter Grade 모두 인정)		
학부 전공(300/400단위)	최대 6학점까지 졸업학점 인정 (S/U, Letter Grade 모두 인정)		
연구윤리 (ICEC501)	- 2022학년도 이전 입학생: BK21참여학생의 의무수강 과목이며, 졸업학점 불인정 - 2023학년도 이후 입학생: 의무수강 과목이며, 졸업학점 불인정 ※ 연계진학자의 경우, 이전 이수사항을 인정하여 의무수강을 면제할 수 있음.		

(2) 연구학점

구분	석사과정	박사과정	통합과정
논문연구 과목	10학점 이상	17학점 이상	30학점 이상
인공지능 세미나 A/B	2개 학기 이상 이수 (졸업학점 불인정)		4개 학기 이상 이수 (졸업학점 불인정)

(3) TA 의무사항

구분	석사과정	박사과정	통합과정
의무사항	4시간	8시간	12시간

나. 2025년 9월 입학생부터~

(1) 교과학점

구분	석사과정	박사과정	통합과정
전공선택(GSAI개설)	6학점 이상 이수	3학점 이상 이수	9학점 이상 이수
전공선택(GSAI일반선택)	최대 6학점까지 졸업학점 인정 (대상 과목 "3.전공과목 일람표" 확인 필수)		
Cross-listing 과목	Letter Grade로 이수한 경우에 한하여 졸업학점 인정		
타 학과 대학원 과목			
학부 전공(300/400단위)	Letter Grade로 이수한 경우에 한하여, 최대 6학점까지 졸업학점 인정		
연구윤리 (ICEC501)	- 의무수강 과목이며, 졸업학점 불인정 ※ 연계진학자의 경우, 이전 이수사항을 인정하여 의무수강을 면제할 수 있음.		
대학원 자유선택	대학원 영어논문작성법(GEDU501), 프레젠테이션 스킬(GEDU502), 대학원 프로페셔널 커뮤니케이션(GEDU503), 3개 과목 중 1개 과목 필수 이수, 졸업학점 불인정		

(2) 연구학점

구분	석사과정	박사과정	통합과정
논문연구 과목	10학점 이상	17학점 이상	30학점 이상
인공지능 세미나 A/B	2개 학기 이상 이수 (졸업학점 불인정)		4개 학기 이상 이수 (졸업학점 불인정)

(3) TA 의무사항

구분	석사과정	박사과정	통합과정
의무사항	4시간	8시간	12시간

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택 (일부 필수)	AIGS515/CSED515	기계학습	3-0-3
	AIGS537	인공지능과 데이터과학	3-0-3
	AIGS538	딥러닝	3-0-3
전공선택	AIGS500/CSED500	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수 이론	3-0-3
	AIGS501/CSED501	변환론	3-0-3
	AIGS502/CSED502	계산이론	3-0-3
	AIGS503/CSED503	고급 컴퓨터구조	3-0-3
	AIGS504/CSED504	고급 운영체제	3-0-3
	AIGS505/CSED505	네트워크 성능평가	3-0-3
	AIGS506/CSED506	디지털 논리테스팅	3-0-3
	AIGS507/CSED507	소프트웨어 공학	3-0-3
	AIGS508/CSED508	이산 및 계산기하학	3-0-3
	AIGS509/CSED509	컴퓨터 애니메이션	3-0-3
	AIGS510/CSED510	기계학습의 구현 및 가속	3-0-3
	AIGS511/CSED511	가상현실 입문	3-0-3
	AIGS513/CSED513	시뮬레이션	3-0-3
	AIGS514/CSED514	패턴 인식론	3-0-3
	AIGS518/CSED518	자연어처리를 위한 언어학 기초	3-0-3
	AIGS520/CSED519	3D 모델 복원	3-0-3
	AIGS521/CSED521	퍼지 및 지능시스템	3-0-3
	AIGS523/CSED523	통계적 자연어처리	3-0-3
	AIGS524/CSED524	확률 그래프 모델	3-0-3
	AIGS526/CSED526	데이터마이닝	3-0-3
	AIGS527/CSED527	햅틱스 입문	3-0-3
	AIGS528/CSED528	기계학습을 위한 최적화	3-0-3
	AIGS529/CSED520	계산 이미징	3-0-3
	AIGS530/CSED530	컴퓨터공학을 위한 고급 확률 이론	3-0-3
	AIGS531/MATH530	수리통계학	3-0-3
	AIGS532/MATH532	수학의 응용과 빅데이터	3-0-3
	AIGS536/CSED536	고급 알고리즘	3-0-3
	AIGS539	컴퓨터 비전	3-0-3
	AIGS540	빅데이터 처리	3-0-3
	AIGS551/CSED551	계산사진학	3-0-3
	AIGS574/IMEN574	데이터 과학을 위한 프로그래밍	3-0-3
	AIGS600/CSED600	분산처리	3-0-3
	AIGS601/CSED601	디펜더블 컴퓨팅	3-0-3
	AIGS602/CSED602	고급 데이터베이스	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	AIGS603/CSED603	병렬 알고리즘	3-0-3
	AIGS604/CSED604	병렬처리	3-0-3
	AIGS605/CSED605	실시간 시스템	3-0-3
	AIGS607/CSED607	네트워크 관리 시스템	3-0-3
	AIGS608/CSED608	고급 컴퓨터 네트워크	3-0-3
	AIGS609/CSED609	랜덤변수 및 프로세서의 컴퓨터공학 응용	3-0-3
	AIGS610/CSED610	정보검색	3-0-3
	AIGS611/CSED611	기계번역	3-0-3
	AIGS613/CSED613	정형적 명세 기술	3-0-3
	AIGS615/CSED615	고급 가상현실	3-0-3
	AIGS616/CSED616	인간언어 처리론	3-0-3
	AIGS617/CSED617	고급 햅틱스	3-0-3
	AIGS618/CSED618	신뢰할 수 있는 기계학습	3-0-3
	AIGS620/CSED620	모바일네트워크	3-0-3
	AIGS621/CSED621	시각-언어 상호지능	3-0-3
	AIGS626/CSED626	멀티미디어 네트워킹	3-0-3
	AIGS627	강화학습	3-0-3
	AIGS651/EECE651	컴퓨테이셔널인텔리전스	3-0-3
	AIGS700A-Z	컴퓨터공학 특론A-Z	3-0-3
	AIGS701A-Z	계산이론 특론A-Z	3-0-3
	AIGS702A-Z	컴퓨터시스템 특론A-Z	3-0-3
	AIGS703A-Z	인공지능 특론 A-Z	3-0-3
전공선택 (GSAI 일반선택)	AIGS570	인공지능 기술 스타트업	3-0-3
	AIGS571	비즈니스 AI	3-0-3
	AIGS572	AI+X 솔루션 스튜디오 A	2-2-3
	AIGS573	AI+X 솔루션 스튜디오 B	2-2-3
	AIGS703B	특론: 인공지능 시대의 윤리와 리더십	3-0-3
	AIGS703C	특론: AI 트렌드	3-0-3
	AIGS703J	특론: 인공지능의 발전과 사회 변화	3-0-3
	AIGS703M	특론: 인공지능 수학여행	3-0-3
	AIGS700E	특론: AI시대를 위한 글로벌 리더 특강	3-0-3
	AIGS703P	특론: 인공지능과 사회	3-0-3
연구과목	UNIV699	석사논문연구	가변학점
	AIGS800A/B	인공지능 세미나 A/B	1-0-1
	AIGS801	개별연구	가변학점
	UNIV899	박사논문연구	가변학점
공통필수	ICEC501	연구윤리	1-0-1
자유선택	GEDU501	대학원 영어논문작성법	3-0-2
	GEDU502	프레젠테이션 스킬	3-0-2
	GEDU503	대학원 프로페셔널 커뮤니케이션	3-0-2

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택 (공통)	CHEM500	현대화학의 동향	3-0-3
	AMSE513	에너지 전기화학	3-0-3
	MECH505	응용 수치해석	3-0-3
	MECH526	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용	3-1-3
	MECH531	음향학개론	3-0-3
	CHEB621	열역학 특론	3-0-3
	CITE611	인문기술융합론	3-0-3
	CITE612	융합적 상상력과 공학력 디자인	3-0-3
	EVSE510	환경공학개론	3-0-3

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명	비고
대학	자유선택		자유선택	대학원 영어논문작성법	2025-9월 입학생부터 1과목 이상 필수 이수 (졸업학점 불포함)
			자유선택	프레젠테이션 스킬	
			자유선택	대학원 프로페셔널 커뮤니케이션	
	공통		공통필수	연구윤리	2023학년 이후 입학생 필수 (졸업학점 불포함)
			전공선택	현대화학의 동향	
			전공선택	에너지 전기화학	
			전공선택	응용 수치해석	
			전공선택	전기-기계 에너지 변환 이론과 응용	
			전공선택	음향학개론	
			전공선택	열역학 특론	
			전공선택	인문기술융합론	
			전공선택	융합적 상상력과 공학력 디자인	
			전공선택	환경공학개론	
학과	핵심 선택 (2025-2월 입학생까지 필수)		전공선택	기계학습	2025-2월 입학생까지 3과목 필수 이수
			전공선택	인공지능과 데이터과학	
			전공선택	딥러닝	
			연구필수	인공지능 세미나 A/B	S/U평가, 졸업학점 불포함
	전공 선택 (분야별)	미디어AI	전공선택	컴퓨터 애니메이션	
			전공선택	가상현실 입문	
			전공선택	자연어처리를 위한 언어학 기초	
			전공선택	3D 모델 복원	
			전공선택	통계적 자연어처리	
			전공선택	햅틱스 입문	
			전공선택	계산 이미징	
			전공선택	컴퓨터 비전	
			전공선택	계산사진학	
			전공선택	기계번역	
			전공선택	고급 가상현실	
			전공선택	인간언어 처리론	
			전공선택	고급 햅틱스	
			전공선택	시각-언어 상호지능	

구 분			이수구분	교과목명	비고
학과	전공 선택 (분야별)	데이터AI	전공선택	데이터마이닝	
			전공선택	기계학습의 구현 및 가속	
			전공선택	고급 컴퓨터구조	
			전공선택	기계학습을 위한 최적화	
			전공선택	신뢰할 수 있는 기계학습	
			전공선택	수학의 응용과 빅데이터	
			전공선택	빅데이터 처리	
			전공선택	정보검색	
			전공선택	고급 운영체제	
			전공선택	고급 데이터베이스	
			전공선택	소프트웨어 공학	
			전공선택	데이터 과학을 위한 프로그래밍	
			전공선택	병렬처리	
			전공선택	분산처리	
		AI이론	전공선택	컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수 이론	
			전공선택	변환론	
			전공선택	계산이론	
			전공선택	디지털논리테스킹	
			전공선택	이산 및 계산기하학	
			전공선택	시뮬레이션	
			전공선택	패턴 인식론	
			전공선택	퍼지 및 지능시스템	
			전공선택	확률 그래프 모델	
			전공선택	컴퓨터공학을 위한 고급 확률 이론	
			전공선택	수리통계학	
			전공선택	고급 알고리즘	
			전공선택	병렬 알고리즘	
			전공선택	랜덤변수 및 프로세서의 컴퓨터공학 응용	
			전공선택	정형적 명세 기술	
			전공선택	강화학습	
학과	공통 선택		전공선택	GSAI 일반선택 10개 과목 (“3. 전공과목 일람표” 참조)	
			전공선택	인공지능 특론 A-Z	
			전공선택	계산이론 특론A-Z	
			전공선택	컴퓨터공학 및 시스템 특론A-Z	
			연구선택	석사논문연구	S/U평가, 졸업학점 포함
			연구선택	개별연구	
			연구선택	박사논문연구	
	융합 선택		전공선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목	학부 최대 6학점 인정

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분	교과목
미디어AI	대학 공통 필수	연구윤리
	대학 자유 선택	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 대학원 프로페셔널 커뮤니케이션
	대학 전공 선택 (공통)	현대화학의 동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 환경공학개론
	학과 전공 선택 (일부 학생 필수)	기계학습, 인공지능과 데이터과학, 딥러닝, 인공지능 세미나A/B
	학과 전공 선택 (분야별)	컴퓨터 비젼, 계산사진학, 계산이미징, 3D 모델 복원, 컴퓨터 애니메이션, 가상현실 입문, 자연어처리를 위한 언어학 기초, 기계번역, 통계적 자연어처리, 인간언어 처리론, 햅틱스 입문, 고급 햅틱스, 고급 가상현실, 시각-언어 상호지능.....
	학과 전공선택 (GSAI 일반선택)	인공지능 기술 스타트업, 비즈니스AI, AI+X 솔루션 스튜디오A/B, 특론: 인공지능 시대의 윤리와 리더십, 특론: AI 트렌드, 특론: 인공지능의 발전과 사회 변화, 특론: 인공지능 수학여행, 특론: AI시대를 위한 글로벌 리더 특강, 특론: 인공지능과 사회
	학과 전공 선택 (공통)	인공지능 특론 A-Z, 계산이론 특론A-Z, 컴퓨터공학 특론A-Z, 컴퓨터시스템 특론A-Z., 석사논문연구, 개별연구, 박사논문연구.....
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
데이터AI	대학 공통 필수	연구윤리
	대학 자유 선택	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 대학원 프로페셔널 커뮤니케이션
	대학 전공 선택 (공통)	현대화학의 동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 환경공학개론
	학과 전공 선택 (일부 학생 필수)	기계학습, 인공지능과 데이터과학, 딥러닝, 인공지능 세미나A/B
	학과 전공 선택 (분야별)	데이터마이닝, 기계학습의 구현 및 가속, 고급 컴퓨터구조, 기계학습을 위한 최적화, 신뢰할 수 있는 기계학습, 수학의 응용과 빅데이터, 빅데이터 처리, 고급 데이터베이스, 정보검색, 고급 운영체제, 데이터 과학을 위한 프로그래밍, 소프트웨어 공학, 병렬처리, 분산처리.....
	학과 전공선택 (GSAI 일반선택)	인공지능 기술 스타트업, 비즈니스AI, AI+X 솔루션 스튜디오A/B, 특론: 인공지능 시대의 윤리와 리더십, 특론: AI 트렌드, 특론: 인공지능의 발전과 사회 변화, 특론: 인공지능 수학여행, 특론: AI시대를 위한 글로벌 리더 특강, 특론: 인공지능과 사회
	학과 전공 선택 (공통)	인공지능 특론 A-Z, 계산이론 특론A-Z, 컴퓨터공학 특론A-Z, 컴퓨터시스템 특론A-Z., 석사논문연구, 개별연구, 박사논문연구....
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
AI이론	대학 공통 필수	연구윤리
	대학 자유 선택	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 대학원 프로페셔널 커뮤니케이션
	대학 전공 선택 (공통)	현대화학의 동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 환경공학개론
	학과 전공 선택 (일부 학생 필수)	기계학습, 인공지능과 데이터과학, 딥러닝, 인공지능 세미나A/B
	학과 전공 선택 (분야별)	계산이론, 고급 알고리즘, 병렬 알고리즘, 강화학습, 시뮬레이션, 컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수이론, 변환론, 확률 그래프 모델, 디지털논리테스킹, 이산 및 계산기하학, 퍼지 및 지능시스템 패턴 인식론, 컴퓨터공학을 위한 고급 확률 이론, 수리통계학, 랜덤변수 및 프로세서의 컴퓨터공학 응용, 정형적 명세 기술.....
	학과 전공선택 (GSAI 일반선택)	인공지능 기술 스타트업, 비즈니스AI, AI+X 솔루션 스튜디오A/B, 특론: 인공지능 시대의 윤리와 리더십, 특론: AI 트렌드, 특론: 인공지능의 발전과 사회 변화, 특론: 인공지능 수학여행, 특론: AI시대를 위한 글로벌 리더 특강, 특론: 인공지능과 사회
	학과 전공 선택 (공통)	인공지능 특론 A-Z, 계산이론 특론A-Z, 컴퓨터공학 특론A-Z, 컴퓨터시스템 특론A-Z., 석사논문연구, 개별연구, 박사논문연구....
	융합 선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

6. 교과목 개요

AIGS500/CSED500 컴퓨터공학을 위한 고급 선형대수 이론 (Advanced Linear Algebra for CSE)···· (3-0-3)

본 교과목에서는 Gaussian Elimination, Vector Space and Linear Equations, Orthogonality, Determinant, Eigenvalues and Eigenvectors, Positive Definite Matrices 등 다양한 Computer Engineering 응용 분야에서 광범위하게 사용되어지고 있는 선형대수이론의 기본 이론과 컴퓨터 공학 분야에서의 효과적인 적용 사례들을 공부한다.

AIGS501/CSED501 변환론 (Transformation Theory)····· (3-0-3)

본 과목은 연속 시간 영역과 이산 시간 영역에서의 다양한 선형 변환을 살펴보고 그 상관관계를 학습하고, 변환 이론을 컴퓨터공학 분야 전반에 적용하는 방법을 학습한다.

AIGS502/CSED502 계산이론 (Theory of Computation)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED341 (오토마타 및 형식언어)

계산모델을 살펴보고, 그 가운데서 Turing 계산기를 써서 계산에 관한 여러 가지를 다룬다. 계산문제의 복잡도와 복잡도로 나누어진 분류들을 살펴본다. 여기서 다루는 복잡도의 분류는 P, NP, NP-complete와 이들보다 어려운 문제들의 분류이다. 또한 병렬 계산모델과 그의 알고리즘을 다룬다.

AIGS503/CSED503 고급 컴퓨터구조 (Advanced Computer Architecture)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED311 (컴퓨터 구조)

고성능 컴퓨터상에서의 메모리의 계층별 구조, 입출력 시스템 구조, 프로세서 및 제어 장치의 설계기법에 대하여 배우고, 파이프라인 (pipeline) 컴퓨터, 어레이(array) 컴퓨터, 다중프로세서 (multiprocessor) 컴퓨터, 다중컴퓨터(multi-computer)와 같은 병렬처리 시스템의 구조 및 시스템에서 구현 및 작동에 관련된 문제점과 이의 해결 기법을 배운다.

AIGS504/CSED504 고급 운영체제 (Advanced Operating System)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED312 (운영체제)

리눅스 운영체제를 중심으로 커널의 자세한 데이터 구조 및 알고리즘 방법에 대해 배우며, 이를 위해 동시성 관리기법, 메모리 관리기법, 파일시스템, 네트워킹 등에 대해서 학습한다.

AIGS505/CSED505 네트워크 성능평가 (Network Performance Analysis)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH230 (확률 및 통계)

네트워크 성능평가에 이용되는 방법인 Queueing Theory를 중심으로 Operational Analysis, Mean Value Analysis 등을 배우고, 그 응용 예를 통하여 관련 시스템의 성능을 분석 평가하는데 필요한 기량을 얻는다.

AIGS506/CSED506 디지털 논리테스팅 (Digital Logic Testing)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED273 (디지털 시스템 설계)

디지털 논리회로에 나타나는 고장의 형태와 그 고장을 검출하는 방법을 배운다. 또한 테스팅을 고려한 논리설계 방법과 고장허용 회로에 대하여 공부한다.

AIGS507/CSED507 소프트웨어 공학 (Software Engineering)····· (3-0-3)

소프트웨어 공학의 Principles, 개발방법 및 개발과정 모델을 습득한다. 특히 추상화, 정보은닉, 모듈화 등의 공학원칙이 구조적 기법, 객체지향 방법론 등에 어떻게 적용되고 있는지를 배우며 프로젝트를 통하여 방법론을 습득한다.

AIGS508/CSED508 이산 및 계산기하학 (Discrete and Computational Geometry)····· (3-0-3)

기하 문제의 기본 개념인 convexity, incidence problems, convex polytopes의 주요성질, 기하 물체들의 arrangements, lower envelopes, crossing numbers 등에 대해 학습하며, 이러한 조합 및 기하 특성을 규명하고 기하 알고리즘의 테크닉들을 활용하여 최적의 기하 알고리즘을 설계하는 방법에 대해 학습한다.

AIGS509/CSED509 컴퓨터 애니메이션 (Computer Animation)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED451 (컴퓨터 그래픽스)

컴퓨터 애니메이션을 만드는데 필요한 여러 가지 기법들을 다룬다. 그래픽스 시스템을 이용한 물체 모형의 제작과 표현을 배우고 물체의 움직임을 제어하기 위한 다양한 기법들을 다룬다. 물체모형을 렌더링하는데 유용한 S/W를 소개하고 사용하여 본다. 실제로 간단한 애니메이션을 제작하여 애니메이션 제작과정 전반을 경험한다.

AIGS510/CSED510 기계학습의 구현 및 가속 (Implementation and Acceleration for Machine Learning)····· (3-0-3)

본 과목에서는 다양한 연구 사례들을 통해 딥러닝 알고리즘의 최적화 방법에 대해 공부하며 효율적인 딥러닝 알고리즘 및 하드웨어 설계에 도움이 될 지식을 습득하는 것을 목표로 한다. 특히 정확한 추론을 위해 요구되는 높은 연산량과 이러한 애플리케이션을 모바일에 탑재하기 위한 수요 증가라는 상충되는 니즈를 모두 만족 시킬 수 있도록 하드웨어와 소프트웨어를 아우르는 전체 시스템 관점에서 다양한 기법들을 살펴본다.

AIGS511/CSED511 가상현실 입문 (Introduction to Virtual Reality)····· (3-0-3)

본 과목에서는 가상현실의 이론 및 실제에 관하여 공부한다. 주요 내용은 가상현실의 기반 기술인 3차원 컴퓨터그래픽 및 애니메이션, 물리기반 시뮬레이션과 인간과의 상호작용, 가상현실 구현에 필요한 하드웨어 및 소프트웨어 시스템, 그리고 가상현실의 여러 가지 응용에 관한 것이다.

AIGS513/CSED513 시뮬레이션 (Simulation)····· (3-0-3)

추천 선수과목: 컴퓨터 프로그래밍 기초 및 기본 통계 지식 필요

본 과목에서는 컴퓨터 시뮬레이션의 기본 개념과 기법, 그리고 응용에 관하여 학습한다. 주요 내용은 시스템, 모델링 및 시뮬레이션 개념, 이산체계의 시뮬레이션, 연속체계의 시뮬레이션, 시뮬레이션 언어, 그리고 시뮬레이션 기법을 응용한 실제 문제의 해결법에 관한 것이다.

AIGS514/CSED514 패턴 인식론 (Pattern Recognition)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH230 (확률 및 통계)

패턴인식에 대한 기초 이론을 갖게 하고 이를 바탕으로 한 프로그래밍을 통하여 응용방법을 습득하여 다양한 문제에 적용할 수 있는 능력을 갖게 하는데 강의 목표가 있다. 통계적 패턴인식에 주력하고 기계학습 방법에 의한 패턴 인식 문제도 다룬다.

AIGS515/CSED515 기계학습 (Machine Learning)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH230 (확률 및 통계)

기계학습이란 컴퓨터가 스스로 학습능력을 갖출 수 있게 하는 컴퓨터 알고리즘에 대하여 공부를 하는 분야이다. 패턴 인식, 예측, 의사결정 등 인간이 하는 능력을 컴퓨터가 갖추도록 하는 알고리즘에 대한 공부를 주로 한다. 이 과목에서는 기계학습을 위한 주로 수학적이고 통계학적인 방법론에 대하여 공부를 하며, 응용에 대해서도 살펴본다. 한 학기 동안 다루게 되는 토픽들은 확률밀도추정 (density estimation), 베이즈 결정이론 (Bayes decision theory), 은닉변수모델 (latent variable models), 혼합모델 (mixture models), 판별 해석 (discriminant analysis), 군집화 (clustering), 분류(classification), 차원축소 (dimensionality reduction), 회귀분석 (regression), 커널방법 (kernel methods), VC-차원(VC-dimension), HMM, MLP, RBF 등이다. 주로 여러 기계학습방법을 위한 통계학적, 확률적 방법론에 대하여 배우며, supervised, unsupervised, semi-supervised 학

습에 대하여 배운다.

AIGS518/CSED518 자연언어처리를 위한 언어학 기초 (Linguistics Basis for Natural Language Processing)····· (3-0-3)

인간의 언어능력을 어떻게 기계화할 수 있는가를 연구하는 자연언어처리 분야의 기초 입문 과목이다. 우선 언어학 용어 및 개념을 강의하고, 특히 정보처리(기계화) 관점에서 한국어 문법을 소개한다. 한글을 포함한 다국어 문자 처리 기법을 강의하며, 텍스트 처리 기법을 위하여 여러 문법이론 및 언어분석 모델 등을 소개한다. 또한 이들 기법들이 응용분야로서 기계번역, 정보검색 등에 어떻게 응용되는지를 소개한다.

AIGS520/CSED519 3D 모델 복원 (3D Model Reconstruction)····· (3-0-3)

본 과목은 색감과 재질 복원, 인체와 얼굴 복원, 등, AR/VR, 메타버스 관련 다양한 그래픽스 응용에 필요한 3D 모델을 실 세계의 물체와 환경으로부터 복원하는 다양한 기법들을 소개한다.

AIGS521/CSED521 퍼지 및 지능시스템 (Fuzzy and Intelligent Systems)····· (3-0-3)

본 강의는 크게 두 가지 내용을 다룬다. 하나는 퍼지 및 신경망 시스템의 구조 및 동작 원리를 이해하고 이의 구현 방안을 알아본다. 다른 하나는 이들 퍼지 시스템, 신경망 시스템, 진화 알고리즘 등을 결합한 계산학적 지능 시스템의 구현 방안과 이를 여러 최적화 문제(시간열 예측, 최적 주행 경로 결정, 최적 분류기 설계)등에 응용하는 방안을 알아본다.

AIGS523/CSED523 통계적 자연언어처리 (Statistical Natural Language Processing)····· (3-0-3)

최근 자연어 처리에서 다시 각광받고 있는 통계적인 방법들을 소개한다. 통계적 언어처리를 위한 확률통계기초와 정보이론 기초에 대해 review한 후 품사태깅, 구문분석 (파싱), 단어의미 애매성 해결 및 담화처리의 통계적인 해결 방법과 아울러 음성인식/합성을 위한 통계적 언어모델을 소개한다.

AIGS524/CSED524 확률 그래프 모델 (Probabilistic Graphical Models)····· (3-0-3)

확률 그래프 모델은 확률 이론과 그래프 이론이 서로의 장점을 살릴 수 있게 결합된 새로운 모델링 방법이다. 본 과목에서는 크게 다음과 같은 세 가지 토픽을 다룬다. 첫째, 확률변수의 결합 확률 분포를 세 가지 종류의 그래프 (directed graphs, undirected graphs, factor graphs)로 어떻게 표현하는지에 대하여 배운다. 둘째, 노이즈 데이터가 관측되었을 때, 그래프 상에서 특정 노드의 조건부 확률을 구하는 확률적 추론 (probabilistic inference) 방법에 대하여 배운다. Sum product algorithm, belief propagation, junction tree algorithm과 같은 exact inference 방법과 variational method, sampling methods 와 같은 approximate inference 방법에 대하여 배운다. 셋째, 그래프 상에서 매개변수들을 추정하는 학습 (learning) 방법에 대하여 다루고, maximum likelihood estimation, MAP, Bayesian estimation, expectation maximization 방법을 배운다. 이와 같은 기본적인 그래프 모델을 다루면서, 마지막으로 컴퓨터 비전, 생물정보학, 텍스트 마이닝, 자연언어 처리 등 응용 분야에 적용되는 사례를 선택하여 스스로 해보는 기회를 갖는다.

AIGS526/CSED526 데이터마이닝 (Data Mining)····· (3-0-3)

데이터마이닝이란 대용량의 데이터를 효과적으로 분석하여 의미 있는 지식을 추출하기 위한 기술을 다루는 분야이다. 본 과목에서는 구체적으로 데이터 전처리 (data preprocessing), 웨어하우징(warehousing)과 OLAP, 빈번패턴과 관계분석(frequent pattern and association analysis), 분류 및 예측(classification and prediction), 군집(clustering), 랭킹(ranking) 등의 내용을 다룬다. 선수과목은 없으나 확률통계에 대한 기본 지식이 필요하고, 학부 3, 4학년과 대학원생들을 대상으로 한다.

AIGS527/CSED527 햅틱스 입문 (Introduction to Haptics)····· (3-0-3)

학부 4학년, 대학원 석박사 과정 학생들을 대상으로 햅틱스 연구 및 응용에 필요한 기본적인 지식을 전수한다. 본 과목은 햅틱스에 사용되는 역감 제시 장치의 기본적인 설계, 해석 방법 및 이를 사용한 햅틱 렌더링 알고리

즘 (충돌 감지, 다양한 경우에 대한 힘 계산 알고리즘)에 집중한다.

AIGS528/CSED528 기계학습을 위한 최적화 (Optimization for Machine Learning)…… (3-0-3)

최적화는 기계학습의 기초가 되는 개념으로, 모델 학습과 성능 향상 과정을 뒷받침하며 현대 인공지능의 성공을 이끄는 핵심 요소이다. 본 과목은 기계학습에서 사용되는 최적화 기법에 대한 이론적 기초와 심층적인 이해를 제공하며 컨벡스 집합(convex sets), 함수(functions), 이중성 이론(duality theory)을 포함하는 컨벡스 최적화의 원리와 기계학습의 최적화 문제를 해결하기 위한 실용적인 알고리즘, first-order and second-order methods 부터 확률적(stochastic), 대규모(large-scale), 분산(distributed) 방법까지 폭넓게 다룬다.

AIGS529/CSED520 계산 이미징 (Computational Imaging)…… (3-0-3)

계산적 이미징은 모바일 핸드폰, 자율주행 자동차, VR/AR 기기, 가전 제품, 로봇, 현미경, 망원경 등 다양한 응용분야에 필수적인 요소로 사용되고 있다. 본 과목에서는 계산적 이미징에 필수적인 개념과 응용분야를 배운다. 구체적으로는 사각화, 시각정보 처리를 위한 인공지능, 광학, 인간 시각인지, 이미징에서의 Inverse problem에 집중한다. 학생들은 각각의 사례들을 Python을 이용하여 구현하여 경험을 쌓게 된다. 최종적으로 학생들은 최신 연구 사례를 학습하여 본인의 프로젝트를 수행하게 되며 내용을 발표, 토론한다.

AIGS530/CSED530 컴퓨터공학을 위한 고급 확률 이론 (Advanced Probability Theory for CSE)‥ (3-0-3)

본 교과목에서는 probability space, random variable, random process의 기본 개념과 컴퓨터 공학 분야에 다양하게 적용되어진 연구 사례들을 공부한다.

AIGS531/MATH530 수리통계학 (Mathematical Statistics)…… (3-0-3)

추천 선수과목: MATH430 (수리통계학 개론)

본 교과목에서는 probability space, random variable, random process의 기본 개념과 컴퓨터 공학 분야에 다양하게 적용되어진 연구 사례들을 공부한다.

AIGS532/MATH532 수학의 응용과 빅데이터 (Applications of Mathematics and Big Data)…… (3-0-3)

추천 선수과목: MATH230 (확률 및 통계)

본 강좌에서는 데이터 분석 및 Machine learning의 기초 개념을 수학적인 방법론을 이용하여 이해한다. 이를 바탕으로 한 Machine learning 알고리즘을 직접 구현해보고, 더 나아가 최신 동향을 분석해본다.

AIGS536/CSED536 고급알고리즘 (Advanced Algorithms)…… (3-0-3)

추천 선수과목: CSED331 (알고리즘)

고급 그래프 알고리즘, 기하 알고리즘, 근사 알고리즘 및 확률적 알고리즘 등 컴퓨터 알고리즘 주제에 대해 학습하며, 문제 정의 및 알고리즘의 설계와 분석의 방법론을 활용하여 최적의 알고리즘을 설계하는 방법에 대해 학습한다.

AIGS537 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science)…… (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

AIGS538 딥러닝 (Deep Learning)…… (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

이 과목의 목표는 최근 인공지능 발전을 이끌고 있는 현대적 신경망과 관련한 기계학습 분야인 딥러닝에 대한 기초적인 이론과 실제를 공부하는 것이다. 다루는 내용은 표준적인 신경망 모델들, 학습기법들, 그리고 영상, 언어, 음성 인식 문제들에 대한 기초 연구를 포함한다. 이 과목은 미적분, 선형대수, 확률 통계, 그리고 파이썬 프로그래밍에 대한 기초 배경을 필요로 하며, 중요 평가 요소로써 기말 프로젝트 과제가 주어질 것이다.

AIGS539 컴퓨터 비전 (Computer Vision)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH230 (확률및통계), CSED101 (프로그래밍과문제해결)

본 과목에서는 기본적인 영상처리와 특징점 추출, 3차원 기하 등의 전통적인 문제들에서부터 객체 검출, 의미적 분할, 이미지 검색, 비디오 인식 등의 최신 영상 인식 문제들까지 컴퓨터 비전 전반에 대한 내용을 다룬다. 또한 이러한 문제들을 해결하기 위한 기계학습 기술과 응용사례들을 함께 소개한다.

AIGS540 빅데이터 처리 (Big Data processing) (3-0-3)

추천 선수과목: 알고리즘, 통계 및 프로그래밍 관련 과목

데이터 사이언스는 통계, 머신 러닝, 데이타베이스, 분산 시스템, 알고리즘, 데이터웨어 하우징, 고성능 컴퓨팅 및 시각화 등의 다양한 분야를 포함한다. 따라서, 오늘날의 데이터 과학자들은 관계형 데이터베이스 및 NoSQL과 같이 대용량의 데이터를 처리하기 위한 데이터 처리 및 관리 도구, 지저분한 원시 데이터를 정리하고 변환하는 프로그램을 빠르게 작성할 수 있는 파이선과 같은 스크립트 언어, 데이터 분석을 위한 기본적인 머신 러닝 및 데이터 마이닝 알고리즘, 분석 스크립트 작성을 위한 통계적인 컴퓨팅 환경, 그리고 분석 결과의 프리젠테이션 및 커뮤니케이션을 위한 시각화 도구들에 대해 숙지하고 있어야 한다. 이 과정에서는 SQL, 맵리듀스, 하둡, 스파크, 카프카와 같이 널리 사용되고 있는 솔루션을 활용하여 빅 데이터를 저장, 관리, 검색 및 분석하는 방법에 대해 다룬다. 또한 머신 러닝 기술의 기본 개념에 대해 배운다. 최종 팀 프로젝트에서는 다양한 빅데이터 스택을 사용하여, 학생들의 드롭 여부를 예측하는 MOOC 서비스를 구현한다.

AIGS551/CSED551 계산사진학 (Computational Photography)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED451 (컴퓨터그래픽스)

계산사진학의 기본 지식에서 출발하여 최신 연구결과들까지 다양한 주제들을 다룬다. 카메라 구조, 영상 개선, 영상 편집, 영상 평가 및 관리, 빅 영상 데이터, 비디오 처리, 차세대 카메라 등의 주제들에 대한 기본 개념을 소개하고, 주요 논문들을 정리한다. 관심 있는 주제를 선정하여 survey paper 작성 또는 term project 수행을 통하여 최신 연구동향을 파악한다.

AIGS570 인공지능 기술 스타트업 (Artificial Intelligence Tech Startup)····· (3-0-3)

본 수업은 인공지능기술 기반 솔루션을 대상으로 하여 학생들이 가지고 있는 idea와 기술을 기반으로 다양한 경영학 방법론을 적용하여 비즈니스 모델을 만들어보는 경험을 쌓고 이를 통해 학생이 스스로 혁신적인 사업 모델을 개발할 수 있는 역량을 갖출 수 있도록 하는 것을 목표로 한다. 특히 Kauffman 재단의 PEV program과 연계한 entrepreneurship 수업을 통하여 학생은 시장환경 분석을 통한 비즈니스 모델 설계, 서비스/기술 로드맵 개발, 기술(특허)/마케팅/재무전략 수립 등을 사업계획서 형태로 작성하고, 이를 venture capitalist 참여 하에 경제적 가치 평가과 멘토링을 받으며 벤처창업의 전 과정을 단계별로 경험할 수 있게 된다.

AIGS571 비즈니스 AI (Business AI)····· (3-0-3)

본 수업은 digital transformation을 중심으로 기술기반 비즈니스 트랜드 변화를 소개하고 핵심 기술인 인공지능 기술의 사업화 또는 사업에의 적용을 주제로 필요한 프레임워크와 사례를 다룬다. 특히 다양한 인공지능 기술이 산업별로 어떻게 활용되는지 학습하고, 학습한 사례와 유사한 데이터와 알고리즘을 조별로 적용해보는 과제를 통해 학습한 프레임워크에 맞추어 적정한 기술을 탐색하고 활용할 수 있도록 실습하는 것을 목표로 한다.

AIGS572/AIGS573 AIX 솔루션 스튜디오 A/B (AIX Solution Studio A/B)····· (2-2-3)

본 수업은 creative design thinking workshop을 통해 솔루션 아이디어를 발굴하는 것에서부터 출발하여 아이디어의 기술/사업 타당성을 검토하고 메이커스 활동 연계를 통해 prototyping 개발을 진행하여 실제 솔루션 개발까지 수행하는 것을 목표로 한다. AIX 솔루션 스튜디오 과목은 1년 과정으로, AIX 솔루션 스튜디오 A 과목은 idea의 도출과 사업타당성 검토, 프로토타입 개발을 진행하고, AIX 솔루션 스튜디오 B 과목은 캡스톤 수업으로 솔루션 개발 및 working paper를 작성하며 demo day 시연을 목표로 한다.

AIGS574/IMEN574 데이터 과학을 위한 프로그래밍(Programming for data science)····· (3-0-3)

데이터과학을 위한 프로그래밍은 데이터과학자로서 프로그래밍(R/Python), 통계지식을 결합하여 도메인문제를 해결하는 역량을 배양하기 위한 과목이다. 데이터핸들링, 시각화, 지도 및 비지도학습 기법을 다양한 영역의 데이터에 적용함으로서 데이터과학 테크닉을 키우고자 한다.

AIGS600/CSED600 분산처리 (Distributed Processing) (3-0-3)

추천 선수과목: CSED312 (운영체제)

이 과목은 분산시스템이 가지는 기본적인 사항들을 배우는 과정으로 분산응용 프로그램과 서비스들을 설계하고 개발하고 관리하는 것뿐만 아니라 투명성(transparency), 통신(communication), 자원공유(resource sharing), 결함포용(fault tolerance) 확장성(scalability), 일관성(consistency), 보안(security)과 같은 분산시스템과 관련된 문제점들을 다룬다.

AIGS601/CSED601 디펜더블 컴퓨팅 (Dependable Computing)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED311 (컴퓨터 구조), CSED312 (운영체제)

결함, 오류, 장애, 보안침입 등 시스템 결함에 관련된 기본 사상을 이해하고 하드웨어, 소프트웨어, 시간, 정보 등과 같은 중복요소를 이용한 디펜더블 시스템의 설계 기법과 여러 가지 정량적 및 정성적 분석기법을 배운다. 기존에 적용된 사례를 연구하고 디펜더블 시스템 설계 방법에 관하여 최근의 연구 동향에 대하여 배운다.

AIGS602/CSED602 고급 데이터베이스 (Advanced Database)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED421 (데이터 베이스 시스템)

RDBMS 등 기존 Database System의 한계성과 다양한 발전모델에 대해 논하고 OODBMS를 중심으로 한 차세대 DB 시스템에 대해 배우며 실습과 구현을 통해 새로운 아이디어의 접목을 시도해 본다.

AIGS603/CSED603 병렬 알고리즘 (Parallel Algorithm)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED436 (그래프론과 알고리즘), CSED503 (고급 컴퓨터 구조)

병렬 컴퓨터를 위한 효율적인 병렬 알고리즘의 설계와 분석에 대하여 배운다. 기본적 분야인 sorting, matrix multiplication, graph 문제들에 대해서 다양한 병렬 시스템 구조에서 요구하는 처리시간의 최소화뿐만 아니라 프로세서의 수의 최소화를 만족시키기 위한 알고리즘의 설계와 분석에 대하여 배운다.

AIGS604/CSED604 병렬처리 (Parallel Processing)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED503 (고급 컴퓨터 구조)

고성능 병렬 컴퓨터의 topology, 이를 원활하게 수행시키기 위한 여러가지 분야들, 예를 들어 작업 스케쥴링, 시스템 분할 할당, 부하균등, 라우팅, 사상(embedding) 등을 배우고 이 분야의 최근 연구에 접하도록 한다.

AIGS605/CSED605 실시간 시스템 (Real-time Systems)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED504 (고급 운영체제)

실시간 시스템의 전반적인 이해를 증진하기 위해, 개념정의, 시스템 설계, 스케쥴링 및 자원할당, 그리고 통신 측면에서의 기초이론을 습득한다.

AIGS607/CSED607 네트워크 관리 시스템 (Network Management System)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED353 (컴퓨터 네트워크)

네트워크 관리란, 안정적이면서 안전하고 효율적인 네트워크 환경을 제공하기 위해서 다양한 네트워크 자원들을 모니터링하고 제어하는 것을 말한다. 이 과목에서는 이러한 네트워크 관리에서 사용되고 있는 기본 개념과 기술 뿐 만 아니라 Internet management framework나 OSI network management framework와 같은 국제 표준에 대해서도 다룬다.

AIGS608/CSED608 고급 컴퓨터 네트워크 (Advanced Computer Network)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED353 (컴퓨터 네트워크)

네트워크 분야에서 주요 주제들에 대해 다룬다. 컴퓨터 네트워크의 기본적인 개념을 먼저 익힌 후, 컴퓨터 네트워크의 주요 주제에 대해 심도 있게 다룬다. 또한 최신의 네트워킹 프로토콜 기술도 학습한다.

AIGS609/CSED609 랜덤변수 및 프로세서의 컴퓨터공학 응용 (Applications of Random Variable and Process in Computer Engineering) (3-0-3)

확률 이론, 랜덤 변수 및 랜덤 프로세서에 대한 전반적인 내용을 소개한다.

AIGS610/CSED610 정보검색 (Information Retrieval)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED518 (자연언어처리를 위한 언어학 기초)

텍스트 문헌들의 자동색인 및 검색을 위한 자료구조, 알고리즘을 배운다. 또한 문서들의 자동분류 및 자동요약 기법들에 대해서도 다룬다.

AIGS611/CSED611 기계번역 (Machine Translation)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED518 (자연언어처리를 위한 언어학 기초)

텍스트 자동번역 시스템이나 대화체 자동통역 시스템 구축을 위한 여러 가지 방법론들로서 규칙기반 시스템(Rule-based MT)과 말뭉치기반 시스템(Corpus-based MT)을 강의하며 번역 시스템의 평가 방법론에 대해서도 다룬다. 또한 이를 바탕으로 기존의 대표적인 실용 시스템들을 상호 비교, 분석해 봄으로써 기계번역 시스템에 대한 평가 및 설계 안목을 높인다.

AIGS613/CSED613 정형적 명세 기술 (Formal Specification Techniques)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED507 (소프트웨어 공학)

소프트웨어 개발에 사용되고 있는 기술은 대부분 informal 혹은 semi-formal 형태이며 따라서 specification의 분석이 매우 어렵다. 그 동안 수학적 이론에 근거를 둔 많은 기법이 개발되었으며 특히 process, state와 data에 근거를 둔 대표적인 기법을 배운다.

AIGS615/CSED615 고급 가상현실 (Advanced topics in Virtual Reality)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED511 (가상현실 입문), CSED451 (컴퓨터 그래픽스)

이 과목의 선수과목인 가상현실에서 가상현실의 개념과 가상환경의 기본 설계를 공부한 것과는 달리 이 과목에서는 가상현실 시스템 구현을 위한 소프트웨어 및 하드웨어 기술을 더 심도 있게 다루게 된다. 주요 내용은, 실시간 렌더링 테크닉, 이미지 기반 렌더링, 비전을 이용한 여러 가지 방법들, 특수효과 알고리즘, 분산 가상현실, 햅틱 시스템의 원리 등을 기본적으로 다루고 있다. 한 개의 큰 프로젝트보다, 각각의 기본 기술을 익힐 수 있도록 작은 프로젝트 여러 개를 수행하여 이런 기본 기술들을 직접 구현하여 실제적인 지식과 경험을 얻고, 또한 가상현실 분야의 연구 논문들을 읽고 이해할 수 있는 능력을 기르는 것을 목적으로 한다.

AIGS616/CSED616 인간언어 처리론 (Human Language Technology)····· (3-0-3)

최근에 개별적으로 연구되던 자연어처리, 음성처리, 정보검색, 기계번역 등의 분야가 인간언어처리라는 하나의

공통된 분야로 결합되면서 서로 시너지 효과를 찾기 시작했다. 본 과목은 이러한 추세를 반영하여 인간언어 처리의 관련 연구분야(즉 멀티미디어 정보검색/정보추출, 음성대화, 멀티모달 처리, 음성합성, 음성인식, 고급 기계학습, 통계적 자동 번역 등)의 공통된 최신 기술을 비교하고 한꺼번에 같이 배울 수 있는 기회를 제공한다.

AIGS617/CSED617 고급 햅틱스 (Advanced Haptics)····· (3-0-3)

대학원 석·박사 과정 학생들을 대상으로 햅틱스 연구 및 응용에 필요한 기본적인 지식을 전수한다. 전반부에는 공학 계열 학생들이 취약한 심물리학, 인지학, 신경 생리학 등에서 인간의 촉감 인지에 관련된 기본적인 이론을 강의한다. 후반부에는 이러한 지식을 기반으로 진동을 기반으로 하여 햅틱 효과를 생성하는데 필요한 하드웨어에 대한 내용 및 이를 사용하여 다양한 햅틱 효과를 디자인하는 이론을 전달한다. 마지막으로 현재 핸드폰, 자동차 등 다양한 분야에 적용되고 있는 진동기반 햅틱스 사례에 대해서 알아본다.

AIGS618/CSED618 신뢰할 수 있는 기계학습 (Trustworthy Machine Learning)····· (3-0-3)

머신러닝 및 딥러닝 모델이 실제 환경에 영향을 미치면서, 이러한 모델의 신뢰성(trustworthiness)에 대한 우려가 증가하고 있다. 이 과목에서는 널리 사용되는 머신러닝 모델이 신뢰할 수 있는지 여부를 탐구하고, 신뢰성을 강화하기 위한 다양한 학습 방법을 연구하고, 머신러닝 이론의 기초 지식부터 시작하여 Conformal Prediction을 통한 불확실성 학습(Uncertainty Learning), 적대적 예제/학습(Adversarial Examples/Learning), 머신 언러닝(Machine Unlearning), 차등 프라이버시 학습(Differentially Private Learning), 공정성 학습(Fairness in Learning), 그리고 신뢰할 수 있는 생성형 AI(Trustworthy Generative AI)와 관련된 다양한 주제들을 다룬다.

AIGS620/CSED620 모바일 네트워크 (Mobile Networks)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED353 (컴퓨터 네트워크)

최근 급격한 발전을 하고 있는 모바일 네트워크 분야의 여러 가지 기본적인 개념들을 배운다. 모바일 네트워크를 구현하기 위해 겪어야 하는 문제점이 무엇인지 익히고 이 문제점들을 해결하기 위한 최신의 여러 가지 기술들을 다룬다. 또한 모바일 네트워크 분야의 많은 중요 주제들에 대해 배운다.

AIGS621/CSED621 시각-언어 상호지능 (Vision and Language)····· (3-0-3)

추천 선수과목 : CSED538 (딥러닝), CSED539 (컴퓨터비전)

이 과목은 최근 가장 활발하게 연구되고 있는 인공지능의 두 가지 분야인 컴퓨터 비전과 자연어처리를 연결짓는 주제들을 다룬다. 인터넷과 실세계에서 영상과 언어가 종종 연결되어 있는 것에서 알 수 있듯이, 시각과 언어는 서로를 도우면서 정보를 강화한다. 컴퓨터비전 문제에 있어서, 영상과 연결된 언어 또는 언어로 학습된 지식은 영상을 이해하는데 도움을 준다. 자연어처리 문제에 있어서, 시각정보는 언어를 실세계와 관련짓고 그 의미를 더 잘 분별할 수 있는 모델을 만들도록 돕는다. 이 과목에서, 우리는 강의-발표-토론 수업을 통해 시각과 언어의 이 상호 보완적인 본성을 어떻게 활용할 수 있는지 탐구한다.

AIGS626/CSED626 멀티미디어 네트워킹 (Multimedia Networking)····· (3-0-3)

멀티미디어 네트워킹의 기본 개념을 소개하고, 유무선 네트워크상에서 안정적 미디어 서비스를 제공해 필요한 Qualityof-Service를 보장하기 위한 이론들을 공부한다. 또한 인터넷과 같이 best-effort만을 지원하는 네트워크 상황에서도 미디어 서비스의 만족도를 높이기 위한 다양한 미디어 처리기술을 공부한다. 끝으로 최근 이슈가 되고 있는 research topics에 대해 공부한다.

AIGS627 강화 학습 (Reinforcement Learning)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH230 (확률과 통계), CSED515 (기계학습)

강화학습 분야는 시스템과 능동적으로 상호작용해가면서 변화하는 상황에 맞추어 최적의 제어를 스스로 찾아가는 인공지능을 연구한다. 본 강화학습 과목에서는 기초적인 Markov Decision Process의 개념과 같은 기초이

론부터, 심층신경망을 사용한 심층강화학습법과 같은 최신의 응용 등을 포괄하여 소개한다. 또한 다양한 실습과제를 통해 강화학습에 대한 보다 깊은 이해를 돕는다.

AIGS651/EECE651 컴퓨테이셔널 인텔리전스 (Computational Intelligence)····· (3-0-3)

추천 선수과목: 대학교 학부 수준 컴퓨터 프로그래밍 과목

컴퓨테이셔널 인텔리전스는 컴퓨터를 활용해서 지능이 요구되는 작업을 수행하는 것을 의미하며 특히 자연에서의 지능적인 기능을 모방한 인공 지능을 의미한다. 본 과목에서는 학생이 하고 싶은 인공지능 관련 연구를 자유롭게 진행하면서 수업 학점을 받을 수 있음. 강의 내용은 인공지능 방법 중 Neural Network 기반 방법 (CNN, RNN 등) 에 사용되는 원리 이론, 연산 방법/이유, 연산량 및 이러한 연산을 잘 지원할 수 있는 컴퓨터 프로그래밍 방법 및 컴퓨터 구조에 대한 내용으로 구성되어 있음. 각 학생은 본인의 연구 주제를 정하고 세 번 (Proposal, Progress, Final) 발표를 함으로 연구를 촉진 시키고 연구 발표 연습을 하게 될 것임.

UNIV699 석사논문연구 (Master Thesis Research)····· (가변학점)

석사학위를 위한 논문연구

AIGS700A-Z 컴퓨터공학 특론 A-Z (Topics in Computer Science A-Z)····· (3-0-3)

컴퓨터공학 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 공부한다.

AIGS701A-Z 계산이론 특론 A-Z (Topics in Computation Theory A-Z)····· (3-0-3)

계산이론 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 공부한다.

AIGS702A-Z 컴퓨터시스템 특론 A-Z (Topics in Computer Systems A-Z)····· (3-0-3)

컴퓨터 시스템 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 공부한다.

AIGS703A-Z 인공지능 특론 A-Z (Topics in Artificial Intelligence A-Z)····· (3-0-3)

인공지능 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 공부한다.

AIGS800A/B 인공지능 세미나 A/B (Computer Science Colloquium A/B)····· (1-0-1)

여러 가지 분야의 최근 동향에 관한 다양한 topic의 세미나를 한다.

AIGS801 개별 연구 (Individual Study) (가변학점)

지도교수와 상의하여 결정한 주제에 관하여 개별 연구하고 보고서를 작성한다.

UNIV899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)····· (가변학점)

박사학위를 위한 논문연구

ICEC501 연구윤리 (Research Ethics)····· (1-0-1)

포스텍 대학원생의 책임있는 연구수행을 위한 연구윤리 강좌로 연구진실성, 사회적 책임, 연구데이터, 출판윤리, 생명윤리, 연구공동체의 개념을 설명한다.

GEDU501 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)····· (3-0-2)

대학원 영어논문작성법은 영어논문 각 부분의 구성, 문장의 형태, 문법, 어휘 등에 관한 강의를 바탕으로 대표적인 과학 저널의 논문을 읽으면서 문장의 구성요소와 역할, 과학논문에 적합한 문장의 형태 등에 대해 논의하는 과목입니다. 실제 논문작성에 활용하기 위해 논문을 분석하고 그 특징을 파악할 것이며, 학생들의 참여를 독려하기 위한 활발한 토론이 권장되는 강의입니다.

GEDU502 프레젠테이션 스킬 (Research Paper Presentation Skill)…… (3-0-2)

이 과목은 청중에게 능숙한 연설을 하기 위한 준비과정, 단어선택, 발표분석, 전달능력, 불안 관리 등을 주요 내용으로 다룹니다. 효과적인 전달 능력을 향상시키기 위해 발표연습이 제공되며, 학생들간 동료평가 피드백을 주고받음으로써 발표를 준비하는데 효과적인 전략을 세울 수 있습니다.

GEDU503 대학원 프로페셔널 커뮤니케이션 (Graduate Professional Communication)…… (3-0-2)

이 과목은 대학원생들이 글로벌 시민이자 연구자로서 갖추어야 할 전문 영어 의사소통 능력을 향상시키는 것을 목표로 합니다. 일상 대화부터 이메일 작성, 이력서와 면접, 전화 및 온·오프라인 회의, 연구 협의와 발표에 이르기까지 다양한 상황에서 효과적으로 영어를 사용할 수 있도록 훈련합니다. 학생들은 개별 활동과 그룹 활동을 통해 의견 교환, 동료 평가, 토론 주도, 역할 연습, 개념 요약 등을 수행하며 자연스럽고 자신 있게 영어로 소통하는 역량을 기르게 됩니다.

CHEM500 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)…… (3-0-3)

화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

AMSE513 - 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)…… (3-0-3)

본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다.

MECH505 - 응용 수치해석 (Applied Numerical Methods)…… (3-0-3)

다양한 기계공학 문제를 전산수치해석하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 기계공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH526 - 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용 (Theory and Applications of Electromechanical Energy Conversion)…… (3-1-3)

센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적 특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교 분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH 531 음향학 개론 (Acoustics)…… (3-0-3)

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

CHEB621 열역학 특론 (Advanced Thermodynamics)…… (3-0-3)

에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

CITE611 인문기술융합론(A Study on Interplays of Humanities and Technology)…… (3-0-3)

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한

다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문,예술 분야 융합 교육의 본격적인 대학원 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문.예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야 한다.

CITE612 융합적 상상력과 공학력 디자인(Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering)… (3-0-3)

본 과목에서는 인문학적 지식과 성찰에 기반하여 구체적인 현실 문제에 다학제적인 지식을 디자인하여 해결책을 제안하고 실천하는 프로젝트를 수행하며, 이 수업을 통해 학생들은 편협한 공학인의 세계관에서 벗어나 인간과 세계를 입체적으로 이해하고 직관적인 통찰을 실천하는 철학적 훈련을 하게 된다.
전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들은 자신의 연구의 의미와 가치에 대해 성실하게 고민하지만, 다른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업의 기회가 적으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해 이 수업은 공학적 지식에 기반하여 인문기술융합 콘텐츠와 프로젝트를 기획하고 구현한다. 다학제간 지식융합을 활용하여 인간중심디자인 디자인, UX_UI Service, Eco_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하는 것을 목표로 한다.

EVSE510 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)…… (3-0-3)

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

첨단원자력공학부

1. 교육목표

첨단원자력공학부의 교육과정은 원자력 전문대학원 과정으로서 기계, 물리, 재료, 화학, 바이오, 환경공학 및 지질학을 아우르는 학제 간 융합교육을 통하여 원자력 분야의 차세대 기술 연구 및 개발을 선도할 최고 수준의 창의적 인재의 양성을 목표로 하고 있다. 여러 학문 분야와 관련을 맺는 종합학문으로서의 특성상, 본 대학원에서는 다양한 관련 분야의 학생들을 선발하여 원자력공학 관련 기초·응용 지식을 교육하고 연구와 병행하여, 융합적 사고가 가능한 원자력 전문 인력으로 배양함에 주안점을 두고 있다. 또한, 글로벌 인재양성을 위해 해외 유수의 대학, 연구소들과의 MOU 체결을 통하여 소속 대학원생들에게 각 대학 및 기관에서의 연수 및 공동연구, 단기 강좌 등 다양한 프로그램을 제공하며, 모든 강의 및 세미나를 영어로 진행함과 동시에 해외 초빙교수의 공동연구지도 및 강의를 통해서 국제화 역량을 키운다. 이러한 교육 프로그램들을 통하여 본 대학원의 소속 학생들은 원자력 분야의 전문적인 지식과 기술을 습득함은 물론, 타학문과의 연계성을 활용하여 차세대 국가 성장 동력이 될 수 있는 새로운 융합연구 영역을 개척하는 훈련을 받게 되며, 다양한 활동과 경험을 통해 국제적 감각과 리더십을 배양하여 미래의 선도형 연구자로서 성장해나가게 된다.

2. 교과과정 개요

원자력공학 및 원자로물리학 등 원자력의 학문적 토대를 확립하는 핵심 교과목을 중심으로 교육과정을 구성하고, 플라즈마·가속기 분야, 원자력 환경 및 재료 분야, 인공지능·로봇시스템 분야, 사회과학 분야 등 세부 전공 영역별 맞춤형 심화 교과목을 체계적으로 개설함으로써 분야별 전문성과 융합 역량을 균형 있게 함양하도록 한다.

[교과이수 기본 방침]

가. 교과목 구성

(1) 2017 ~ 2020 학번

구분	학수번호	교과목명	비고
공통과목	NUCE501	원자력공학	이수구분은 전공선택임
	NUCE502	원자로물리학	
	NUCE718Q	고급원자로물리학및공학	
	NUCE702	원자로실험	
전공선택필수과목	NUCE510	원자력발전공학	이수구분은 전공필수임
	NUCE520	방사선계측	
	NUCE530	방사성폐기물관리	
전공선택과목	학수번호 십의 자리가 1		안전 분야
	학수번호 십의 자리가 2		물리 분야
	학수번호 십의 자리가 3		폐기물 분야
연구과목	NUCE800A	Seminar A	
	UNIV69901-09	석사논문연구	
	UNIV89901-09	박사논문연구	

(2) 2021 ~ 2025 학번

이수구분	학수번호	교과목명	강-실-학	비고
공통필수	NUCE501	원자력 공학	3-0-3	이수구분은 전공필수임 *3과목 모두 이수
	NUCE502	원자로 물리학	3-0-3	
	NUCE503	원자력과 사회문제	3-0-3	
공통선택	NUCE520	방사선 계측	3-0-3	이수구분은 전공선택임 *3학점이상 이수
	NUCE702	원자로 실험	1-0-1	
	NUCE719C	미래사회 첨단 원자력 입문	3-0-3	
전공필수	NUCE523	플라즈마 기초 및 응용	3-0-3	플라즈마 및 가속기 분야
	NUCE530	방사성폐기물관리	3-0-3	원자력 환경 및 재료 분야
	NUCE719I	원자력재료공학개론	3-0-3	원자력 환경 및 재료 분야
	NUCE718R	원자력 열수력학	3-0-3	원자력 안전 분야
	NUCE719E	인공지능-로봇 공학 입문	3-0-3	인공지능 및 로봇시스템분야
	NUCE719H	필드 로봇공학	2-2-3	인공지능 및 로봇시스템분야
전공선택	NUCE510	원자력 발전공학	3-0-3	원자력 안전 분야
	NUCE611	이상유동	3-0-3	
	NUCE511	열전달물리학	3-0-3	
	NUCE718U	원전안전과 규제	3-0-3	
	NUCE718Q	고급원자로 물리학 및 공학	3-0-3	
	NUCE719B	안전공학과 원자력안전법	3-0-3	
	NUCE526	방사광 과학과 응용	3-0-3	플라즈마 및 가속기 분야
	NUCE608/609	플라즈마 물리학I/II	3-0-3	
	NUCE718I	플라즈마 공학을 위한 수치해석	3-0-3	
	NUCE718M	가속기의 원리와 기술	3-0-3	
	NUCE719M	특론: 첨단 엑스선 활용 과학	3-0-3	
	NUCE719P	특론: 가속기 실험실습I	1-4-3	
	NUCE719U	특론: 빔진단, 고주파 및 초전도기술	3-0-3	
	NUCE721	방사선 차폐와 몬테카를로 분석	3-0-3	
	NUCE711	확률론적 안정성 평가	3-0-3	
	개설예정	핵융합 플라즈마	3-0-3	
	NUCE524	방사선안전	3-0-3	원자력 환경 및 재료 분야
	NUCE533	환경방사성 오염물질	3-0-3	
	NUCE534	비정질 세라믹스	3-0-3	
	NUCE719J	핵연료주기공학	3-0-3	
	NUCE719L	특론: 재료 열화와 표면공학	3-0-3	
	NUCE731	고급방사성폐기물관리	3-0-3	
	NUCE732	방사화학	3-0-3	
	NUCE733	화학적 폐기물 관리 및 처분	3-0-3	
	NUCE718T	인공지능-원자력 기초 실습	3-0-3	인공지능 및 로봇시스템분야
	NUCE718X	원자력 안전-인공지능 융합심화	1-2-3	
	NUCE718Y	범용 공학용 전산도구 실습	1-4-3	
	개설예정	극한환경용 인공지능 로봇/센싱 시스템 개발	3-0-3	
전공선택 (사회융합)	NUCE719D	원자력과 사회문제 캡스톤 디자인	3-0-3	이수구분은 전공선택임 *3학점이상 이수
	NUCE719F	통계적 연구 방법론	3-0-3	
	NUCE718W	극한 환경로봇과 사회문제해결	3-2-4	
	MECH437	기계인공지능	3-0-3	
	개설예정	과학기술정책	3-0-3	
	개설예정	인공지능과 윤리	3-0-3	
연구과목	NUCE800	세미나	1-0-1	석사2, 박사3, 통합5학점 이수
	UNIV699	석사논문연구	가변학점(1~9)	
	UNIV899	박사논문연구	가변학점(1~9)	
공통과목 (대학원)	ICEC501	연구윤리	1-0-1	*학점 불인정/2023학번부터 필수이수

(2) 2026학번부터 적용

이수구분	학수번호	교과목명	강-실-학	비고
공통필수	NUCE501	원자력 공학	3-0-3	이수구분은 전공필수임 *2과목 모두 이수
	NUCE502	원자로 물리학	3-0-3	
공통선택	NUCE520	방사선 계측	3-0-3	이수구분은 전공선택임 *3학점이상 이수
	NUCE702	원자로 실험	1-0-1	
	NUCE719C	미래사회 첨단 원자력 입문	3-0-3	
전공필수	NUCE523	플라즈마 기초 및 응용	3-0-3	플라즈마 및 가속기 분야
	NUCE530	방사성폐기물관리	3-0-3	원자력 환경 및 재료 분야
	NUCE719I	원자력재료공학개론	3-0-3	원자력 환경 및 재료 분야
	NUCE718R	원자력 열수력학	3-0-3	원자력 안전 분야
	NUCE719E	인공지능-로봇 공학 입문	3-0-3	인공지능 및 로봇시스템분야
	NUCE719H	필드 로봇공학	2-2-3	인공지능 및 로봇시스템분야
	NUCE503	원자력과 사회문제	3-0-3	원자력사회과학분야
전공선택	NUCE510	원자력 발전공학	3-0-3	원자력 안전 분야
	NUCE611	이상유동	3-0-3	
	NUCE511	열전달물리학	3-0-3	
	NUCE718U	원전안전과 규제	3-0-3	
	NUCE718Q	고급원자로 물리학 및 공학	3-0-3	
	NUCE719B	안전공학과 원자력안전법	3-0-3	
	NUCE526	방사광 과학과 응용	3-0-3	플라즈마 및 가속기 분야
	NUCE608/609	플라즈마 물리학I/II	3-0-3	
	NUCE718I	플라즈마 공학을 위한 수치해석	3-0-3	
	NUCE718M	가속기의 원리와 기술	3-0-3	
	NUCE719M	특론: 첨단 엑스선 활용 과학	3-0-3	
	NUCE719P	특론: 가속기 실험실습I	1-4-3	
	NUCE719U	특론: 빔진단, 고주파 및 초전도기술	3-0-3	
	NUCE721	방사선 차폐와 몬테카를로 분석	3-0-3	
	NUCE711	확률론적 안정성 평가	3-0-3	
	개설예정	핵융합 플라즈마	3-0-3	
	NUCE524	방사선안전	3-0-3	원자력 환경 및 재료 분야
	NUCE533	환경방사성 오염물질	3-0-3	
	NUCE534	비정질 세라믹스	3-0-3	
	NUCE719J	핵연료주기공학	3-0-3	
	NUCE719L	특론: 재료 열화와 표면공학	3-0-3	
	NUCE731	고급방사성폐기물관리	3-0-3	
	NUCE732	방사화학	3-0-3	
	NUCE733	화학적 폐기물 관리 및 처분	3-0-3	
	NUCE718T	인공지능-원자력 기초 실습	3-0-3	인공지능 및 로봇시스템분야
	NUCE718X	원자력 안전-인공지능 융합심화	1-2-3	
	NUCE718Y	범용 공학용 전산도구 실습	1-4-3	
	개설예정	극한환경용 인공지능 로봇/센싱 시스템 개발	3-0-3	
전공선택 (사회융합)	NUCE719D	원자력과 사회문제 캡스톤 디자인	3-0-3	이수구분은 전공선택임 *3학점이상 이수
	NUCE719F	통계적 연구 방법론	3-0-3	
	NUCE718W	극한 환경로봇과 사회문제해결	3-2-4	
	MECH437	기계인공지능	3-0-3	
	인문사회학부	인문사회과학선택 계열과목(400단위)	3-0-3	
	개설예정	과학기술정책	3-0-3	
	개설예정	인공지능과 윤리	3-0-3	
연구과목	NUCE800	세미나	1-0-1	석사2, 박사3, 통합5학점 이수
	UNIV699	석사논문연구	가변학점(1~9)	
	UNIV899	박사논문연구	가변학점(1~9)	
자유선택 (필수)	ICEC501	연구윤리	1-0-1	*2023학번부터 필수이수/졸업학점 불인정
	GEDU511/512	기초 한국어와 한국문화 이해 I / II	3-0-2	*외국인 1과목 필수이수/ 졸업학점 불인정

나. 전공필수

(1) 2011학번 ~ 2013학번

-원자력분야의 기초인 핵공학개론(NUCE501)과 원자로물리학(NUCE601)은 전공필수과목으로 모든 학생이 수강하도록 한다.

(2) 2014학번 ~ 2016학번

-원자력분야의 기초인 핵공학개론(NUCE501), 원자로물리학(NUCE601), 방사성폐기물관리개론(NUCE602)은 전공필수과목으로 3과목 모두 수강하도록 한다. 본 학과 석사졸업 후 박사과정 연계 진학자의 경우, 석사 때 전공필수과목을 모두 이수하였으면 중복 수강 없이 면제된다.

(3) 2017 ~ 2020학번

-전공선택필수 3과목 중 2과목을 선택하여 필수로 수강하도록 한다.

-공통과목 중 원자력공학(NUCE501)과 원자로물리학(NUCE502)은 필수로 수강하도록 한다.

-학부 원자력학과 졸업생은 학기초에 원자력공학(NUCE501)과 원자로물리학(NUCE502)의 시험을 시행하여 합격시에 NUCE501과 NUCE502의 수강을 면제하여 준다.

-본 학과 석사졸업 후 박사과정 연계 진학자의 경우, 석사 때 전공선택 필수과목을 모두 이수하였으면 중복 수강 없이 면제된다.

(4) 2021학번부터 적용

-공통과목 필수인 원자력공학, 원자로물리학, 원자력과사회문제 3과목을 필수로 수강한다.

-전공필수 6과목(원자력열수력학, 플라즈마 및 빔물리, 방사성폐기물관리, 인공지능-로봇 공학 입문, 원자력재료공학개론, 필드로봇공학) 중 1과목을 선택하여 필수로 수강한다.

-박사과정 연계 진학자(석사→박사)는 공통과목(필수, 선택), 전공필수, 사회융합 과목을 이수하였으면 중복 수강 없이 면제한다.

(5) 2026학번부터 적용

-공통과목 필수인 원자력공학, 원자로물리학 2과목을 필수로 수강한다.

-전공필수 7과목(원자력열수력학, 플라즈마 기초 및 응용, 방사성폐기물관리, 인공지능-로봇 공학 입문, 원자력재료공학개론, 필드로봇공학, 원자력과사회문제) 중 1과목을 선택하여 필수로 수강한다.

-박사과정 연계 진학자(석사→박사)는 공통과목(필수, 선택), 전공필수, 사회융합 과목을 이수하였으면 중복 수강 없이 면제한다.

다. 전공선택

(1) 2011학번 ~ 2020학번

-석사, 박사과정 동안 NUCE 학수번호를 가진 전공 선택과목을 2과목이상 이수한다.

(2) 2021학번부터 적용

-공통과목 선택 중 3학점 이상을 이수하여야 한다.

-사회융합 과목 중 3학점 이상을 이수하여야 한다.

라. 세미나

-원자력 연구 분야의 새로운 동향을 폭넓게 습득하기 위하여 세미나를 석사과정 중 2학점 이상, 박사과정 중 3학점 이상, 석·박사통합 과정 중 5학점 이상 이수해야 한다.

마. 대학원 자유선택 교과목 필수이수 사항

-「연구윤리(ICEC501)」 과목은 2023학번부터 필수(의무)수강 과목이며, 졸업학점으로 불인정한다.

-「기초 한국어와 한국문화이해I/II(GEDU511/512)」 과목은 2026학번부터 외국인 입학생의 필수(의무)과목으로 1과목을 선택하여 이수하여야 한다. 다만, 졸업학점으로 불인정한다..

(단, 박사과정 연계진학자가 석사과정에서 이수하였을 경우 중복수강 없이 면제함)

[교과과정 이수학점]

- 2011학번 ~ 2013학번

구 분	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	15	13	28
박사과정	12	20	32
석·박사 통합과정	24	36	60

- 2014학번부터 적용

구 분	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	18	10	28
박사과정	15	17	32
석·박사 통합과정	30	30	60

- 2021학번부터 적용

구 분	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	18	10	28
박사과정	21	11	32
석·박사 통합과정	36	24	60

※ 학부 및 타 학과 대학원 과목 취득학점 인정
- 학부 과목: 400단위 과목 6학점까지 인정
- 타 학과 대학원 과목: 석사과정은 6학점, 박사, 석·박사통합과정은 12학점까지 인정
- 공통사항: 성적취득구분은 본인의 희망에 따라 Grade 또는 S/U로 신청 가능

[학위수여 요건]

가. 논문연구계획서

- 박사 및 석·박사통합과정은 입학 후 4학기 이내에 제출을 원칙으로 하되, 지도교수의 승인을 얻은 자에 한해 최대 6학기 이내 제출을 허용한다.

나. 박사논문자격시험(Qualifying Examination, QE)

- 박사논문자격시험은 일 년에 두 번 방학기간 중에 실시한다.
- 입학 후 4학기 이내 QE를 통과한 석사과정 학생은 통합과정에 지원할 수 있다.
- 각 과목별 100점 만점에 60점 이상 취득하면 합격으로 한다.
- 선택한 과목의 성적이 A-이상이면 필기시험을 면제한다.
- 시험과목

▸ 2011학번 ~ 2016학번

필기시험을 원칙으로 하며 전공필수 중 2과목, 전공선택 중 1과목을 선택하여 총 3과목을 합격하여야 한다.

▸ 2017학번 ~ 2020학번

- 필기시험을 원칙으로 하며 전공선택필수 3과목(NUCE510 원자력발전공학, NUCE520 방사선계측, NUCE530 방사성폐기물관리) 중 2과목과 'NUCE501 원자력공학, NUCE502 원자로물리학' 총 4과목을 합격하여야 한다.
- 박사과정 연계진학자로 석사과정(2017~2020학번)에서 'NUCE501 원자력공학' 또는 'NUCE502 원자로물리학'

과목을 수강면제 받고, 심화과목인 'NUCE718Q 고급원자로물리학 및 공학'을 A-이상 취득했을 경우 수강면제 받은 과목의 필기시험을 면제한다.

▸ 2021 ~ 2025 학번

필기시험을 원칙으로 하며, 공통과목 필수인 'NUCE501 원자력공학, NUCE502 원자로물리학, NUCE503 원자력과 사회문제' 3과목과, 전공필수 6과목(NUCE718R 원자력열수력학, NUCE523 플라즈마 기초 및 응용, NUCE530 방사성폐기물관리, NUCE719E 인공지능-로봇 공학 입문, NUCE719I 원자력재료공학개론, NUCE719H 필드 로봇공학) 중 1과목, 총 4과목을 합격하여야 한다.

▸ 2026학번부터 적용

필기시험을 원칙으로 하며, 공통과목 필수인 'NUCE501 원자력공학, NUCE502 원자로물리학' 2과목과, 전공필수 7과목(NUCE718R 원자력열수력학, NUCE523 플라즈마 기초 및 응용, NUCE530 방사성폐기물관리, NUCE719E 인공지능-로봇 공학 입문, NUCE719I 원자력재료공학개론, NUCE719H 필드로봇공학, NUCE503 원자력과 사회문제) 중 1과목, 총 3과목을 합격하여야 한다.

다. 국제학술지 논문 게재

- 박사 및 석·박사통합과정의 경우 학과인정 국제학술지에 1편 이상의 논문을 제1저자로 발표하여야 한다.

라. 학위논문심사

- 석사학위논문의 심사위원은 지도교수 포함 3명이며, 박사학위논문의 심사위원은 지도교수 포함 5명(최소 1명은 과외, 본교 대학 교수가 과반수 이상)으로 하며, 심사위원회를 통과하여야 한다.

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강-실-학	비고
공통필수	NUCE501	원자력 공학	3-0-3	
	NUCE502	원자로 물리학	3-0-3	
공통선택	NUCE520	방사선 계측	3-0-3	
	NUCE702	원자로 실험	1-0-1	
	NUCE719C	미래사회 첨단 원자력 입문	3-0-3	
전공필수	NUCE523	플라즈마 기초 및 응용	3-0-3	플라즈마 및 가속기 분야
	NUCE530	방사성폐기물관리	3-0-3	원자력 환경 및 재료 분야
	NUCE719I	원자력재료공학개론	3-0-3	원자력 환경 및 재료 분야
	NUCE718R	원자력 열수력학	3-0-3	원자력 안전 분야
	NUCE719E	인공지능-로봇 공학 입문	3-0-3	인공지능 및 로봇시스템분야
	NUCE719H	필드 로봇공학	2-2-3	인공지능 및 로봇시스템분야
	NUCE503	원자력과 사회문제	3-0-3	원자력사회과학분야

이수구분	학수번호	교과목명	강-실-학	비고
전공선택	NUCE510	원자력발전공학	3-0-3	원자력 안전 분야
	NUCE611	이상유동	3-0-3	
	NUCE511	열전달물리학	3-0-3	
	NUCE718U	원전안전과 규제	3-0-3	
	NUCE718Q	고급원자로 물리학 및 공학	3-0-3	
	NUCE719B	안전공학과 원자력안전법	3-0-3	
	NUCE719R	특론:가상현실 기술의 이해와 응용	3-0-3	
	NUCE526	방사광 과학과 응용	3-0-3	플라즈마 및 가속기 분야
	NUCE608/609	플라즈마 물리학I/II	3-0-3	
	NUCE718I	플라즈마 공학을 위한 수치해석	3-0-3	
	NUCE718M	가속기의 원리와 기술	3-0-3	
	NUCE719M	특론:첨단 엑스선 활용 과학	3-0-3	
	NUCE719P	특론: 가속기 실험실습I	1-4-3	
	NUCE719U	특론: 빔진단, 고주파 및 초전도기술	3-0-3	
	NUCE721	방사선 차폐와 몬테카를로 분석	3-0-3	
	NUCE711	확률론적 안정성 평가	3-0-3	
	개설예정	핵융합 플라즈마	3-0-3	
	NUCE524	방사선안전	3-0-3	원자력 환경 및 재료 분야
	NUCE533	환경방사성 오염물질	3-0-3	
	NUCE534	비정질 세라믹스	3-0-3	
	NUCE719J	핵연료주기공학	3-0-3	
	NUCE719L	특론: 재료 열화와 표면공학	3-0-3	
	NUCE731	고급방사성폐기물관리	3-0-3	
	NUCE732	방사화학	3-0-3	
	NUCE733	화학적 폐기물 관리 및 처분	3-0-3	
	NUCE718T	인공지능-원자력 기초 실습	3-0-3	인공지능 및 로봇시스템분야
	NUCE718X	원자력 안전-인공지능 융합심화	1-2-3	
	NUCE718Y	범용 공학용 전산도구 실습	1-4-3	
	개설예정	극한환경용 인공지능 로봇/센싱 시스템 개발	3-0-3	
전공선택 (사회융합)	NUCE719D	원자력과 사회문제 캡스톤 디자인	3-0-3	
	NUCE719F	통계적 연구 방법론	3-0-3	
	NUCE718W	극한 환경로봇과 사회문제해결	3-2-4	
	MECH437	기계인공지능	3-0-3	
	인문사회학부	인문사회과학선택 계열과목(400단위)	3-0-3	
	개설예정	과학기술정책	3-0-3	
	개설예정	인공지능과 윤리	3-0-3	
연구과목	NUCE800	세미나	1-0-1	
	UNIV699	석사논문연구	가변학점(1~9)	
	UNIV899	박사논문연구	가변학점(1~9)	
자유선택 (필수)	ICEC501	연구윤리	1-0-1	*학점 불인정/2023학번부터 필수이수
	GEDU511/512	기초 한국어와 한국문화 이해 Ⅰ / Ⅱ	3-0-2	*외국인 1과목 필수이수/ 학점 불인정

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명	비고
대학원	필수		자유선택	연구윤리	*2023학번부터 필수이수/졸업학점 불인정
			자유선택	기초 한국어와 한국문화 이해 Ⅰ / Ⅱ	*2026학번부터 외국인 1과목 필수이수/졸업학점 불인정
학과	공통필수		전공필수	원자력 공학	*2과목 모두 이수
			전공필수	원자로 물리학	
	공통선택		전공선택	방사선계측	*3학점 이상 이수
			전공선택	원자로실험	
			전공선택	미래사회 첨단원자력입문	
	(분야별) 전공필수 및 전공선택	원자력 안전	전공필수	원자력 열수력학	
			전공선택	원자력 발전공학	
			전공선택	열전달 물리학	
			전공선택	이상유동	
			전공선택	원자력 안전과 규제	
			전공선택	고급원자로물리학 및 공학	
			전공선택	안전공학과 원자력안전법	
			전공선택	특론:가상현실 기술의 이해와 응용	
		플라즈마 및 가속기	전공필수	플라즈마 기초 및 응용	
			전공선택	방사광 과학과 응용	
			전공선택	플라즈마 공학을 위한 수치해석	
			전공선택	가속기의 원리와 기술	
			전공선택	방사선차폐와 몬테카를로분석	
			전공선택	확률론적 안정성 평가	
			전공선택	플라즈마 물리학I/II	
			전공선택	특론:첨단 엑스선 활용 과학	
			전공선택	특론:가속기 실험실습I	
			전공선택	특론:빔진단, 고주파 및 초전도기술	
			전공선택	핵융합 플라즈마(미개설)	
		원자력 환경 및 재료	전공필수	방사성폐기물관리	
			전공필수	원자력재료공학개론	
			전공선택	환경 방사성 오염물질	
			전공선택	비정질 세라믹스	
			전공선택	고급방사성 폐기물 관리	
			전공선택	방사선안전	
			전공선택	방사화학	
			전공선택	핵연료주기공학	
			전공선택	특론:재료 열화와 표면공학	
			전공선택	화학적 폐기물 관리 및 처분(미개설)	
		인공지능 및 로봇시스템	전공필수	인공지능-로봇 공학 입문	
			전공필수	필드 로봇공학	
			전공선택	인공지능-원자력 기초실습	
			전공선택	원자력안전-인공지능 융합심화	
			전공선택	범용 공학용 전산도구 실습	
			전공선택	극한환경용 인공지능 로봇/센싱 시스템 개발(미개설)	
		원자력 사회과학분야	전공필수	원자력과 사회문제	
	사회융합		전공선택	원자력과 사회문제 캡스톤 디자인	*3학점 이상 이수
			전공선택	통계적 연구방법론	
			전공선택	극한환경로봇과 사회문제해결	
			전공선택	기계인공지능	
			전공선택	인문사회과학선택 계열과목(400단위)	
			전공선택	과학기술정책/인공지능과윤리(미개설)	
	융합 선택		전공선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설과목	*학부400단위 6학점까지 인정 *타 학과 대학원과목: 석사6학점, 박사/통합 12학점까지 인정

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분	교과목
원자력 안전 분야	공통필수	원자력공학, 원자로물리학
	공통선택	방사선계측, 원자로실험, 미래사회 첨단원자력입문
	전공필수	원자력 열수력학
	전공선택	원자력발전공학, 열전달물리학, 이상유동, 원자력 안전과 규제, 안전공학과 원자력안전법, 고급원자로물리학 및 공학, 특론:가상현실 기술의 이해와 응용
	사회융합	원자력과 사회문제 캡스톤 디자인, 통계적 연구방법론, 극한환경로봇과 사회문제해결, 기계인공지능, 인문사회학부_인문사회과학선택 계열 400단위, 미개설(과학기술정책/인공지능과 윤리)
	대학원 자유선택 필수	연구윤리(2023학번부터 필수), 기초 한국어와 한국문화 이해I/II(2026학번부터 외국인 필수)
플라즈마 및 가속기 분야	공통필수	원자력공학, 원자로물리학
	공통선택	방사선계측, 원자로실험, 미래사회 첨단원자력입문
	전공필수	플라즈마 기초 및 응용
	전공선택	방사광 과학과 응용, 플라즈마 공학을 위한 수치해석, 가속기의 원리와 기술, 방사선차폐와 몬테카를로분석, 확률론적 안정성 평가, 플라즈마 물리학I/II, 특론:첨단엑스선 활용과학, 특론:빔진단, 고주파 및 초전도기술, 특론:가속기 실험실습I, 미개설(핵융합 플라즈마)
	사회융합	원자력과 사회문제 캡스톤 디자인, 통계적 연구방법론, 극한환경로봇과 사회문제해결, 기계인공지능, 인문사회학부_인문사회과학선택 계열 400단위, 미개설(과학기술정책/인공지능과 윤리)
	대학원 자유선택 필수	연구윤리(2023학번부터 필수), 기초 한국어와 한국문화 이해I/II(2026학번부터 외국인 필수)
원자력 환경 및 재료 분야	공통필수	원자력공학, 원자로물리학
	공통선택	방사선계측, 원자로실험, 미래사회 첨단원자력입문
	전공필수	방사성폐기물관리, 원자력재료공학개론
	전공선택	환경 방사성 오염물질, 비정질 세라믹스, 고급방사성 폐기물 관리, 방사선안전, 방사화학, 핵연료주기공학, 특론:재료열화와 표면공학, 미개설(화학적 폐기물 관리 및 처분)
	사회융합	원자력과 사회문제 캡스톤 디자인, 통계적 연구방법론, 극한환경로봇과 사회문제해결, 기계인공지능, 인문사회학부_인문사회과학선택 계열 400단위, 미개설(과학기술정책/인공지능과 윤리)
	대학원 자유선택 필수	연구윤리(2023학번부터 필수), 기초 한국어와 한국문화 이해I/II(2026학번부터 외국인 필수)
인공지능 및 로봇시스템 분야	공통필수	원자력공학, 원자로물리학
	공통선택	방사선계측, 원자로실험, 미래사회 첨단원자력입문
	전공필수	인공지능-로봇 공학 입문, 필드 로봇공학
	전공선택	인공지능-원자력 기초실습, 원자력안전-인공지능 융합심화, 범용 공학용 전산도구실습, 미개설(극한환경용 인공지능 로봇/센싱 시스템 개발)
	사회융합	원자력과 사회문제 캡스톤 디자인, 통계적 연구방법론, 극한환경로봇과 사회문제해결, 기계인공지능, 인문사회학부_인문사회과학선택 계열 400단위, 미개설(과학기술정책/인공지능과 윤리)
	대학원 자유선택 필수	연구윤리(2023학번부터 필수), 기초 한국어와 한국문화 이해I/II(2026학번부터 외국인 필수)

전 공	구 분	교과목
원자력 사회과학 분야	공통필수	원자력공학, 원자로물리학
	공통선택	방사선계측, 원자로실험, 미래사회 첨단원자력입문
	전공필수	원자력과 사회문제
	전공선택	전체 전공선택과목
	사회융합	원자력과 사회문제 캡스톤 디자인, 통계적 연구방법론, 극한환경로봇과 사회문제해결, 기계인공지능, 인문사회학부_인문사회과학선택 계열 400단위, 미개설(과학기술정책/인공지능과 윤리)
	대학원 자유선택 필수	연구윤리(2023학번부터 필수), 기초 한국어와 한국문화 이해I/II(2026학번부터 외국인 필수)

6. 교과목 개요

NUCE501 원자력 공학 (Nuclear Engineering)·····(3-0-3)

원자력 공학의 개론을 다루며, 대표적으로 원자력 발전소의 소개, 물질과 방사선의 상호작용, 중성자 단면적, 확산 이론, 임계값 계산, 원자로 역학, 중성자 감속이론, 원자로 노심의 열전달 및 온도분포, 반응성 등을 배운다. 본 교과목을 통하여 핵분열 원자로의 해석을 위한 기본개념과 계산 기법을 학습하는 것에 목표로 둔다.

NUCE502 원자로 물리학 (Nuclear Reactor Physics)····· (3-0-3)

중성자 수송 이론, P1 근사법, 확산 이론을 포함한 핵분열 원자로 이론을 배운다. 추가로 원자로 해석에 중요한 임계값 계산과 원자로 동역학, 중성자 감속이론, 확산 방정식의 수치해석 기법 등을 다룬다.

NUCE503 원자력과 사회문제 (Nuclear Power & Social Problems)·····(3-0-3)

사회문제와 그 함의를 체계적으로 분석한다. 분석을 위하여, 다양한 매체에서 데이터를 추출, 가공, 분석한다. 사회문제의 변화에 초점을 맞추고 데이터 분석을 통해 변화의 근거를 논의한다.

NUCE510 원자력 발전공학 (Nuclear Power Plant Engineering)····· (3-0-3)

원자력 발전소의 설계와 분석기법의 이해를 돕고 이를 위해 원자력 발전소 분야에서 자주 사용하게 될 실제 공학의 필수적인 기본개념을 배우며, 원자력 발전소의 구성요소의 열역학적 사이클 해석 방법과 원자력 발전소를 이루는 주요 구성요소들의 특징을 다룬다. 실습을 위해서, 원자력 발전소의 해석과 원자력 열수력 실험 해석에서 대중적으로 사용되는 열수력 해석 컴퓨터 코드인 MARS코드를 다룰 것이다.

NUCE511 열전달 물리학 (Heat Transfer Physics)·····(3-0-3)

열에너지 저장, 수송(전도, 대류, 복사) 및 주요 에너지 운반체에 의한 다양한 에너지 변환의 원자 수준 역학을 배우는 과목이다. 이러한 운반체로는 포논(phonon, 준입자로 취급되는 격자 진동파), 전자, 유체 입자(양자 특징을 갖은 고전 입자), 광자(photon, 양자 입자와 같은 고전적 전기파) 등이 있다.

NUCE520 방사선 계측 (Radiation Detection)·····(3-0-3)

입자 특성과 상호작용에 따른 방사선 검출 원리과 각각의 입자들에 대한 방사선 검출기의 작동원리 및 데이터 통계, 처리, 분광법과 같은 측정 기술 등을 배운다.

NUCE523 플라즈마 기초 및 응용 (Plasma Fundamentals and Applications)·····(3-0-3)

약 이온화된 플라즈마의 기본 물리학을 하전 입자와 중성자 사이의 상호작용에 대한 단일 입자, 유체 및 kinetic 이론에 기초하여 배운다. 대기압 조건의 플라즈마와 관련된 물리학적 변수에 중점을 둘 것이며, 가스 분해, 플라즈마 진단, 대기 플라즈마의 생물 의학 및 산업 응용과 같은 실질적인 문제들을 다룰 것이다.

NUCE524 방사선 안전 (Radiation Safety)·····(3-0-3)

방사성 동위원소, 방사선 발생기, 원자력 발전소를 가동할 때 생성되는 방사선을 배우며 이러한 방사선이 누출될 때 방사선 피폭을 최소화할 수 있는 원리와 실용적 방법을 배운다. 본 교과목을 통해 방사선에 대한 이해, 방사선 감지 기술, 생물학적 방사선 피폭 효과, 방사선 피폭 방지를 위한 보호 원리 등을 배울 것이며, 다양한 방사선의 다양한 적용에서의 안전 관련 문제를 다룰 것이다.

NUCE526 방사광 과학과 응용 (Synchrotron Radiation Science and Applications)·····(3-0-3)

방사광은 고체물리학 분야에서 처음으로 응용되었으며, 현재는 모든 물리학과, 자연과학을 넘어서 의학 분야에서도 응용되고 있다. 빔라인에서 연구된 방사광은 인간이 만든 무기 재료와 장치, 천연광물과 암석, 환경적으로

중요한 표본, 문화 유산 물질, 생물학적으로 관련된 분자 등 다양하다. 본 수업은 빔라인 실험 기법의 특성과 원리를 다루고 있으며, 자유전자 레이저와 가장 일반적인 실험 기법과 응용 등을 배운다.

NUCE530 방사성 폐기물 관리 (Radioactive Waste Management)····· (3-0-3)

원자력 과학 / 공학, 환경 과학 / 공학, 생물학, 지질학, 화학을 전공으로 한 학부와 대학원생을 대상으로 설계가 되었으며, 방사능 폐기물관리 개론을 다룬다. 본 수업은 핵연료 주기(front and back-end), 방사성 폐기물 발생 및 유형, 방사선원 / 측정 / 효과 / 핵폐기물 소각, 악티늄족의 화학적 특징, 환경 내 방사성핵종 고정화에 대한 미생물학적 영향 메커니즘, 방사성 폐기물의 처리기술, 폐기물 형태개발, 및 시험 기법, 폐기물의 지질학적 저장 및 처분, 방사성핵종 수송 모델링, 오염 제거 / 해체 방법, 저장소의 위험성 평가와 안정성 평가 등을 다룬다. 수강생들이 산업이나 학술기관의 원자력 및 환경 기술자들과 효과적으로 일할 수 있도록 방사선 폐기물에 대한 이해도와 다양한 폐기물의 형태 고정화 및 실용적인 관리방법의 이해도를 높이는 것이 본 교과목의 주된 목표이다.

NUCE533 환경 방사성 오염물질 (Radioactive Contaminants in the Environment)····· (3-0-3)

토양과 지하수에 있는 환경 핵폐기물과 관련된 기본적인 방사화학 및 수력지구화학에 대한 개론을 배운다. 지하 환경에서의 방사능 오염물질의 수명과 수송에 대한 환경적인 우려가 증가하고 있으며, 핵폐기물 관리도 토양과 대수층의 광물 표면에 있는 방사성 오염물질의 상호작용에 의존하기 때문에, 이러한 오염물질 운송 및 정화 과정을 배우는 것은 매우 중요하다.

NUCE534 비정질 세라믹스 (Noncrystalline Ceramics)····· (3-0-3)

광자, 레이저, 광통신, 디스플레이 등의 이동과 발생에 적용되는 광자 유리 원리와 생성에 대한 기본 이론과 최신연구를 다룬다.

NUCE608, 609 플라즈마 물리학I, II (Plasma Physics I, II)····· (3-0-3)

전자기장 내의 전하를 띤 유체의 여러 가지 현상을 다룬다. 쿨롱충돌과 수송현상, 자기장 내의 전하의 운동, 플라즈마 가둠, 플라즈마의 평형과 안정성 해석, MHD 및 운동 이론, 비선형 현상 플라즈마의 운동 등을 포함한다.

NUCE611 이상유동 (Two Phase Flow)····· (3-0-3)

이상유동(two phase flow)에서의 차압, 열전달 현상, 응축(condensation)과 비등(boiling) 현상과 같은 상변화 등을 다룬다. 이를 바탕으로, 증기발생기, 응축기, 원자로의 정상운전 시 적용된 설계기술과 오작동을 분석하며, 유동비등위기(flow boiling crisis)와 불안정성 등을 다룬다.

UNIV699 석사논문연구 (Master Thesis Research)····· (1~9, 가변학점)

NUCE702 원자로 실험 (Nuclear Reactor Experiment)····· (1-0-1)

원자로 실험의 개론이며, 일본의 KUCA(Kyoto University Critical Assembly, 멀티 코어형 임계 집합체)를 이용한 실제 실험을 이행한다. 수강생들은 시설에 견학을 가며, 3개의 주요 실험(임계 접근, 제어봉 교정, 반응률 측정과 운자로 출력 교정)을 시행한다. 본 교과목은 원자로에 대한 전반적인 내용을 다루며 원자로 물리학과 방사선 검출의 본질을 이해하는 데 도움을 준다.

NUCE711 확률론적 안전성 평가(Probabilistic Safety Analysis)····· (3-0-3)

위험과 핵 안전의 기본개념을 다루며, 원자력 발전소 사고의 특성, 원자력 발전소 안전 시스템과 3가지의 위험도 평가방법론, 1. 이벤트 트리와 결함 트리, 2. Level 1, 2, 3 PSA, 3. 외부 PSA, 신뢰성 분석 및 주요 원자력 노심 용해 사고 등을 배운다.

NUCE718A-Z 특론 (Special Topics in Advanced Nuclear Engineering)····· (가변학점)

원자력 공학의 최신연구 동향을 반영한 주제를 선택하여 심층적으로 다룬다.

NUCE718I 플라즈마공학을 위한 수치해석 (Numerical Simul. for Plasma Science. & Eng.)·· (3-0-3)

플라즈마에서의 과학 및 공학 문제(ODE, PDE, initial-value, boundary value)를 풀기 위한 기초적인 컴퓨팅 기술을 다룬다. 세포 내 입자/몬테카를로 방법을 기반으로 하는 kinetic 모델링도 다루며, Matlab, COMSOL, Mathematica, femlab, 등 전문 컴퓨터 시뮬레이션 툴을 사용하여 컴퓨터 시뮬레이션의 시스템(모델 방정식, 형상/도메인, 경계조건, 메쉬, 솔빙, 후처리 과정 등)을 다룬다.

NUCE718M 가속기의 원리와 기술 (Particle Accelerator Technologies)····· (3-0-3)

광원 가속기의 원리 및 기술과 관련된 과목들을 다루며, 세부적으로 본 교과목은 가속기 물리학(Storage ring, XFEL), 자기 기술, 진공 시스템, 진단 시스템, 레이저 시스템 등을 알 수 있다.

NUCE718R 원자력 열수력학(Nuclear Thermal-Hydraulics)····· (3-0-3)

원자로 코어에서의 에너지의 발생과 전달하는 과정부터 열적(thermal) 설계 및 노심의 안전성 분석까지 다룬다.

NUCE718Q 고급원자로 물리학 및 공학 (Advances of Nuclear Reactor Physics and Engineering)··· (3-0-3)

핵분열 원자로의 이론을 다루며 증배계수, 스칼라 유속, net current, 반응률, 확산 이론, 임계값 계산법, 원자로 동역학, 원자로 노심의 열전달, 중성자 감속이론 및 확산 방정식의 수치해석을 포함한 핵분열 원자로 이론을 다룬다.

NUCE718T 인공지능-원자력 기초실습 (Basic Practice for Nuclear Engineering-AI)····· (1-2-3)

원자력 공학과 인공지능의 융합연구를 수행할 수 있는 기초능력을 갖추는 것을 목표로 하고 인공지능을 원자력 공학 분야에 적용하는 방법을 배운다.

NUCE718U 원전 안전과 규제 (Nuclear Safety and Regulation)····· (3-0-3)

법적으로 설정된 안전 목표를 달성하기 위해 인가받은 사용자의 책임과 규제 기관의 다양한 정책 및 도구에 중점을 둔다. 구체적으로 원자력 안전규제의 개념, 각종 안전규제 검토 및 점검 프로그램, 안전문화, 원자력 사고 및 사후관리, 원자력 발전소 및 핵연료 주기 시설의 안전, 사용후핵연료 및 방사성 폐기물의 안전관리, 방사선 방호 방사성물질의 안전한 사용, 환경방사능 감시 및 방사선 재해방지 핵 안보 및 비확산 등을 다룬다.

NUCE718W 극한 환경로봇과 사회문제해결 (Social Problem & Hazardous Robotics)····· (3-2-4)

위험하고 극한환경에서의 사용되는 로봇 공학을 다루며, 특수 기능과 디자인 방법 등을 배운다.

NUCE718X 원자력안전-인공지능 융합심화 (Machine Learning for Nuc. Engineering····· (1-2-3)

원자력 공학과 인공지능의 융합연구를 수행할 수 있는 심화 능력을 갖추는 것을 목표로 하고 인공지능을 원자력 공학 분야에 적용하는 방법을 배운다.

NUCE718Y 범용 공학용 전산도구 실습 (Tutor. General-Purpose Engineer. Tool)····· (1-4-3)

실습 중심의 교육을 통해 원자력, 플라즈마 및 로봇 공학에서 사용되는 범용 소프트웨어 툴의 기본적인 사용법을 습득하고 다수의 툴에 대한 활용법을 익힘으로써 통합적인 문제해결 능력을 익힌다. 잘 훈련된 사용자 및 학생들 사이에 툴 사용에 대한 상호 협력의 문화를 배양한다.

NUCE719A-Z 특론 (Special Topics in Advanced Nuclear Engineering)····· (credits varies)

원자력 공학의 최신연구 동향을 반영한 주제를 선택하여 심층적으로 다룬다.

NUCE719B 안전공학과 원자력안전법 (Introduction Nuclear Safety & Related Laws)…… (3-0-3)

원자력 이용, 원자력안전, 안전규제 시스템, 안전 설계 및 시설, 중대 사고 관리, 중대 원전 사례 연구, 안전문화, 원자력 연료 주기 및 사용 후 핵연료, 방사성 폐기물 관리, 방사성 안전, 원전 수명 연장, 원전 해체, 방사선 안정 등을 알 수 있다.

NUCE719C 미래사회 첨단 원자력 입문 (Advances Nuclear Convergence for Future Social)·· (3-0-3)

미래사회를 위한 융합학문으로써, '첨단원자력공학'의 5개 중점 학문인 '원자력안전', 원자력 환경', '플라즈마 및 가속기', '로봇과 인공지능', '인문사회과학'을 다룬다. 수강생들은 각각의 학문에서의 사례 문제를 기반으로 실제 사례를 다룬다.

NUCE719D 원자력과 사회문제 캡스톤 디자인 (Nuclear Power and Capstone Design of Social Problems)…… (3-0-3)

우리 사회의 주요 핵심 영역을 중심으로 분석이 필요한 사회 이슈를 각 영역별로 도출한다. 도출된 사회 이슈에 대한 과학적 연구와 체계적 분석을 위해 각종 통계자료 및 소셜 데이터를 찾아보고, 데이터 추출 및 가공 방법들을 학습한다. 이후 데이터 분석과정에서 이슈별 한국사회의 전반적 지형을 조망하며 주요한 사회문제의 변화 양상과 함의에 대해 논의한다. 이를 통해 거시/미시적인 차원에서 사회 이슈와 변화에 대한 분석 역량과 함께, 자신의 생각을 논리적으로 정리하여'근거에 기반한 주장'이 갖는 유효성을 체득한다.

NUCE719E 인공지능-로봇공학입문 (Fundamental of Robotics & A.I.)…… (3-0-3)

실제 산업에서 다루는 원자력 공학 관련 응용을 위한 로봇시스템 및 AI를 다루는 것이 본 교과목의 목표이며, 로봇과 AI에 대한 개론에 중점을 둔다. 초보 수강생들을 위한 감지, 제어, 지능, 인식 등 로봇 및 인공지능 분야의 핵심 요소를 쉽게 다룰 것이며, 로봇과 AI 및 실제 구현 기술의 다양한 예제를 배운다. 이론과 실습을 통해서 수업을 진행한다.

NUCE719F 통계적 연구 방법론 (Statistical Research Method)…… (3-0-3)

사회과학의 주요 고전이론 및 현대 이론에 대해 학습한다. 또한 사회과학의 이론적 기초를 마련한 후 각 영역의 주요 논의에 대해 데이터에 기반한 분석을 실시함으로써 이론의 효과성을 실제 검증해보는 기회를 갖도록 한다.

NUCE719I 원자력재료공학개론 (Introduction to Nuclear Materials Engineering)…… (3-0-3)

원자력재료 공학은 원자력 공학의 3대 필수 구성요소 중의 하나로 원자력 시스템에서 사용되는 재료를 창의적으로 개발 및 물성 변화를 예측하는 능력을 함양하고 산업의 수요에 대응할 수 있는 원자력 공학자 인력 양성에 목표를 두고 있다. 원자로 재료의 특성을 소개하는 것부터 시작하여, 기초적인 재료의 결정구조 및 결정 결함, 재료 열역학, 재료의 변형과 강화, 재료의 파괴/피로/크립손상, 재료의 조사결함 생성 및 조사손상 메커니즘, 핵연료, 원자로용기 및 내부구조물 조사손상에 대해 알 수 있다.

NUCE719H 필드 로봇공학 (Field Robotics)……(2-2-3)

필드로봇 공학은 방사능, 수중, 고온, 취수구내부 등 산업현장의 특수 환경에서 동작하는 로봇에 대한 기본소양을 교육하는 과목으로 필드로봇의 주요기능, 특히 이동성과 임무수행에 관련된 핵심이론, 그리고 다양한 육해공의 필드/이동로봇에 대하여 폭넓은 예를 학습한다. 또한 리눅스 기반의 로봇 개발 툴인 ROS(Robotic Operation System)에 대하여 실습과 ROS의 기초 및 가시화 툴인 Gazebo를 통한 로봇 시뮬레이션, 센서모델링 등, ROS기반으로 필드/이동로봇을 설계-제작-운용하는 전과정을 학습한다.

NUCE719J 핵연료주기공학 (Nuclear Fuel Cycle Engineering)…… (3-0-3)

본 과목은 원자력발전에 필요한 핵연료를 제작하기 위해 우라늄을 채굴한 후 여러 단계의 공정을 거쳐 핵연료

의 형태로 가공하여 원자력발전소에서 효율적으로 연소시키고, 고준위 방사성폐기물로 운반, 처리, 처분하는 핵연료주기를 전반적으로 다룰 예정이다. 특히 사용후핵연료의 중간저장과 운반, 재활용, 영구처분 등 안전한 관리에 필요한 국내외의 다양한 공학적 사례들을 살펴볼 것이다. 사용후핵연료의 소내 저장 및 냉각 (수조저장)의 이슈와 장거리 운송, 대용량의 저장을 위한 운반용기 기술과 건식저장 기술, 재처리 및 재활용, 심층처분 용기 개발 등에 대해 소개할 예정이다. 사용후핵연료 관리 표준화 시스템 개발, 열적안전성/구조안전성/격납건전성 입증 시험, 육·해상 운반 시나리오 및 사고안전성 평가기술 등을 개발 사례를 구체적으로 살펴볼 것이다. 마지막으로 해외의 사용후핵연료 처분 정책을 알아보고, 차세대 원자로로 개발 중인 소형원전, 용융염 원자로, 고온 헬륨 고속로, 납/납-비스무스 고속로, 소듐 고속로 등의 핵연료 제작과 사용후핵연료 처분에 관한 실질적인 케이스 스터디를 실시한다.

NUCE719L 특론:재료 열화와 표면공학(Special Topics:Material Degradation & Surface Engineering)…… (3-0-3)

본 과목은 학생들의 다양한 에너지 생산 및 활용 시스템에서 철강을 포함한 구조소재 및 기능성 소재의 열화현상을 이해하고 표면공학기술의 특성을 활용하여 공학적 한계를 극복하기 위한 능력을 함양하는데 그 목표를 두고 있다. 부식의 개괄 및 평가, 부식 열역학과 전기화학적 반응역학을 소개하는 것부터 시작하여, 부식속도 측정을 위한 분극방법, 갈바닉, 공식, 틈새부식 등 대표적인 부식현상을 논의하고 수소 침식이나 대기 부식 등 기체와 반응에 의한 고온 부식을 다룰 예정이다. 추가적으로 금속재료의 마찰마모로 인한 근본원리 및 각종 현상을 소개한다.

이러한 표면현상에 의한 재료의 열화를 저감하기 위해 필요한 boriding, carburizing, aluminizing과 같은 확산에 의한 표면처리, chemical vapor deposition, physical vapor deposition과 같은 표면박막증착기술, ion implantation, 표면피닝과 같은 기계적 처리기술, thermal spray/cold spray 코팅과 같은 용사코팅 기술에 대해 소개할 예정이다. 특히 산업에서 종사하는 표면공학기술의 전문가들을 초청하여 필요 주제에 관한 특별세미나를 통해 실산업의 적용 예시를 통해 학생들의 이해를 도울 예정이다.

마지막으로, 수소생산 및 활용 시스템 및 우주-항공 부품, 반도체 공정 등에서 논의되고 있는 표면공학기술 등 실질적인 케이스 스터디를 진행할 예정이다.

NUCE719M 특론:첨단엑스선활용과학 (Special Topic: Frontier X-ray Science)…… (3-0-3)

본 강의를 통해 우리는 싱크로트론 X선 방사에 대한 기본적인 이해를 추구하고, 다양한 실험 기법을 소개함으로써 구조 분석을 위한 과학적 응용을 탐구하고자 합니다. 이러한 기법에는 결정 회절, 작은 각도 산란, 코히런트 이미징, 분광학 등이 포함됩니다.

NUCE719P 특론: 가속기 실험실습I(Special Topic: Frontier X-ray Science)…… (1-4-3)

포항방사광가속기 시설을 적극 활용하여, 3세대 원형 방사광가속기와 4세대 선형 방사광가속기를 위주로 방사광가속기 관련 가속기 물리 및 공학, 빔라인 실험 관련 실험실습을 진행하고, 가속기 연구 현장에 대한 이해도를 높인다.

NUCE719R 특론:가상현실 기술의 이해와 응용(Special Topic:VR Technologies and their applications)…… (3-0-3)

가상현실, 증강현실, 혼합현실, 확장현실 기술의 기초에 대해 이해하고, 가상현실 콘텐츠 코딩 기술을 배우며, 가상현실 콘텐츠 제작을 위한 팀 프로젝트를 설계부터 최종 시연 단계까지 수행하면서 가상현실 기술에 대한 이해와 가상현실 콘텐츠 코딩 역량을 동시에 심화시킬 수 있다. 본 강의를 이수한 수강생들은 가상현실 헤드셋의 구조와 원리를 설명할 수 있게 되고, 강의를 통해 배운 가상현실 콘텐츠 제작 역량을 자신의 연구 발표 또는 개인적인 콘텐츠 제작 등 다양한 분야에 활용할 수 있게 된다.

NUCE719U 특론:빔진단, 고주파 및 초전도기술(Special Topics: Beam diagnostics, RF system, and

Superconducting Technology)·····(3-0-3)

가속기 장치 운전 및 개발에 필수적인 테크놀로지 중심의 PLS-II 및 PAL-XFEL과 같은 방사광 가속기에서 핵심적으로 쓰이는 빔진단, 고주파 및 초전도 기술을 물리학적인 원리에서부터 최근 연구동향까지를 살핀다.

NUCE721 방사선차폐와 몬테카를로 분석 (Radiation Shielding and Monte Carlo Simulation)(2-2-3)

방사성 동위원소, 방사선 발생기, 원자력 발전소를 이용하여 발생하는 방사선을 다룬다. 본 교과목은 방사선 피폭을 최소화하기 위해 방사선을 보호하는 방법과 몬테카를로 코드를 사용하는 방법을 배울 것이며, 다양한 방사선을 다양한 응용 관점에서 적용한 안전 문제를 다룰 것이다. 본 교과목은 수강생들이 몬테카를로 계산에 대한 기초 지식과 몬테카를로 코드(FLUKA, PHITS, MCNP)를 이용한 차폐해석의 원리를 이해하는 데 도움을 주며, 각각의 코드를 사용하는 실습수업도 진행될 것이다.

NUCE731 고급 방사성 폐기물관리 (Advances of Radioactive Waste Management)····· (3-0-3)

방사화학, 방사성 핵종분화, 수성 지구화학 및 모델링, 광물학, 지하수 수문학, 저온 고체 폐기물 형태개발, 지구미생물학, 악티늄족의 미생물 변형 메카니즘, 핵분열 및 활성화 생성물. 얕은 토지 매장지의 저준위 폐기물, 공학 시설의 중준위 폐기물, 깊은 지층의 고준위 폐기물 처리, 방사성 폐기물에서의 미생물 가스 발생, 환경오염 및 정화 방법에 대한 미생물 활동의 영향, 오염부지의 생물정화, 방사성 폐기물의 유리화, 제염방법 및 기술개발 등을 다루는 심화 과목이다.

NUCE732 방사화학 (Radiochemistry)····· (3-0-3)

방사화학과 관련된 학과인 원자력 공학, 그 외 다른 공학 학과와 화학과 등의 대학원생을 위한 과목이다. 본 교과목은 방사화학의 개론을 다루는 수업이며, 원자력 안전성, 방사성(알파, 베타 감마) 붕괴의 기본 원리, 방사선과 물질의 상호작용, 알파/감마 분광법을 통한 측정, 총 알파/베타 등 핵 안정성을 다루는 주제 계산 등을 다룬다. 실험실에서 다루는 방사선의 노출로부터 보호하는 것 외에도 화학 동역학, 분리화학 및 환경 화학에서 방사성 트레이서의 사용에 대해서 다룬다. 본 교과목을 이수함으로써 각 수강생은 원자력 산업 또는 학술기관의 원자력 엔지니어 및 환경방사선 화학자와 효과적으로 일할 능력을 갖추게 될 것이다.

NUCE800 세미나 (Seminar)····· (1-0-1)

주간 세미나는 한 학기 동안 진행되며, 원자력 공학 및 물리학의 다양한 분야와 관련된 저명한 인사들을 세미나에 초대된다.

UNIV899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)····· (1~9, 가변학점)

[대학원 공통 과목]

GEDU501 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)····· (3-0-2)

영어논문 각 부분의 구성, 문장의 형태, 문법, 어휘 등에 관한 강의를 바탕으로 대표적인 과학 저널의 논문을 읽으면서 문장의 구성요소와 역할, 과학논문에 적합한 문장의 형태 등에 대해 논의할 것입니다.
실제 논문작성에 활용하기 위해 논문을 분석하고 그 특징을 파악할 것이며, 학생들의 참여를 독려하기 위한 활발한 토론이 권장되는 강의입니다.

GEDU502 프레젠테이션 스킬 (Research Paper Presentation Skill)·····(3-0-2)

청중에게 능숙한 연설을 하기 위한 준비과정, 단어선택, 발표분석, 전달능력, 불안 관리 등을 배우게 될 것입니다. 효과적인 전달 능력을 향상시키기 위해 발표연습이 제공되며, 학생들의 동료평가 피드백을 주고받음으로써 발표를 준비하는데 효과적인 전략을 세울 수 있습니다.

ICE501 연구윤리 (Research Ethics)…… (1-0-1)

포스텍 대학원생의 책임있는 연구수행을 위한 연구윤리 연구진실성, 사회적 책임, 연구데이터, 출판윤리, 생명윤리, 연구공동체의 개념을 설명할 수 있다.(2023학번부터 필수이수과목)

CHEM500 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)…… (3-0-3)

화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

AMSE513 - 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)…… (3-0-3)

본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다.

MECH505 - 응용 수치해석 (Applied Numerical Methods)…… (3-0-3)

다양한 이공학 문제를 전산수치해석 하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 이공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH526 - 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용(Theory and Applications of Electromechanical Energy Conversion)…… (3-1-3)

선수과목 : 일반물리Ⅱ, 고체역학, 동역학, 열역학, 유체역학, 기계진동학, 시스템제어

센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적 특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교 분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH531 - 음향학 개론 (Acoustics) (3-0-3)

선수과목 : 고체역학, 유체역학, 열역학, 기계진동학

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

CHEB621 - 열역학 특론 (Advanced Thermodynamics)…… (3-0-3)

에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

CITE611 - 인문기술융합론 (A Study on Interplays of Humanities and Technology)…… (3-0-3)

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문,예술 분야 융합 교육의 본격적인 대학원 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문.예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야 한다.

CITE612 - 융합적 상상력과 공학력 디자인 (Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering)····· (3-0-3)

본 과목에서는 인문학적 지식과 성찰에 기반하여 구체적인 현실 문제에 다학제적인 지식을 디자인하여 해결책을 제안하고 실천하는 프로젝트를 수행하며, 이 수업을 통해 학생들은 편협한 공학인의 세계관에서 벗어나 인간과 세계를 입체적으로 이해하고 직관적인 통찰을 실천하는 철학적 훈련을 하게 된다.
전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들은 자신의 연구의 의미와 가치에 대해 성실하게 고민하지만, 다른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업의 기회가 적으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해 이 수업은 공학적 지식에 기반하여 인문기술융합 콘텐츠와 프로젝트를 기획하고 구현한다. 다학제간 지식융합을 활용하여 인간중심디자인 디자인, UX_UI Service, Eco_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하는 것을 목표로 한다.

EVSE510 - 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)····· (3-0-3)

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

AIGS537 - 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

첨단재료과학부

1. 교육목표

본 교육과정은 포스텍 첨단재료과학부의 대학원 교육과정으로서, 물리, 화학, 재료공학을 아우르는 학제 간 교육을 통해 소재분야의 육성 및 학문의 세계적인 추세를 반영하고 첨단 신물질의 개발 및 응용 연구를 수행할 세계 수준의 창의적 고급 인력을 양성하는 것을 목적으로 한다. 기본 교과과정은 과정 전체의 공동 필수 및 선택 필수 과목을 이수하여 학제 간 물질과학의 기본 소양을 다지고 각 전공별 교과과정을 이수하여 전문성을 함양하는 것을 기본 골격으로 하고 있다. 특히 다양한 배경을 가지는 학생들이 학부의 교육 배경과 다른 새로운 전공을 시도하도록 유도함으로써 미래기술 진보의 핵심이 될 경계 분야의 전문 연구 인력 양성에 기여한다.

2. 교과과정 개요

가. 교육과정의 필요성

미래 과학 기술의 진보는 기존 여러 분야의 전문적인 지식들이 융합, 통합되어 이루어질 것으로 예상된다. 따라서 세계 최고 수준의 고급 인력을 양성하기 위한 교육과정은 물리, 화학, 재료공학을 아우르는 다양한 분야에 대한 전문적 지식을 습득할 수 있는 학제 간 환경을 제공할 필요가 있다. 또한, 물질과학의 발전은 IT, 에너지 등 모든 산업의 발전에 필수 요소로 산업 전반에 지대한 파급 효과를 가진다. 따라서 다양한 분야로 진출할 수 있는 선도적 연구/개발 인력의 양성이 필요하다. 이러한 요구는 역으로 특정 연구 분야의 지식이 아니라 기초에 충실하여 다양한 방향으로 나아갈 수 있는 전문 연구 인력의 양성으로 귀결된다. 따라서 본 과정에서는 학제 간 (Interdisciplinary) 소양을 갖춘 정예 인력의 양성을 위하여 기초에 충실한 교과과정 제공을 근본으로 하고 있다. 최근에는 대학에서 수행되는 기초 및 응용 연구의 결과가 산업체에 곧바로 응용되고 있는 추세이므로 교육과정에서 탄탄한 기본 원리와 함께 이러한 산업에의 응용 마인드를 키워줄 교육을 병행하여 실시한다.

첨단재료과학부 전공은 크게 재료물리 분야, 재료화학 분야, 소자재료 분야의 3개 분야로 나누고 학생은 지도교수와 상의하여 그 중 일부를 선택적으로 수강한다.

- 재료화학 전공: 소재 화학 분야의 기초 지식을 바탕으로, 자기조립을 기반으로 하는 신물질의 합성 및 특성 분석에 요구되는 전공 지식을 함양한다. 이를 위해 재료 합성화학, 초분자화학 및 무기화학에 관련된 지식을 습득하게 한다.
- 재료물리 전공: 양자역학 및 고체물리 등 소재의 물리적 이해 및 기능성 신물질의 제조 및 원자적 수준에서의 물성의 이해를 위한 기본 소양을 함양하고 물질의 광·전·자기적 성질을 적절히 디바이스 시스템에 적용할 수 있는 소재 설계에 필요한 전공 지식을 습득하게 한다.
- 소자재료 전공: 본 전공은 물성의 원리적 규명에 기초하여 신물질의 전자, 광, 에너지 등 다양한 응용에 필요한 디바이스 플랫폼의 제조에 관한 공정 기술 및 특성 측정 기술에 관한 지식을 얻을 수 있도록 구성된다.

나. 교과과정

1) 수료에 필요한 최저학점을 석사과정은 28학점 (교과 15, 연구 13), 박사과정은 35학점 (교과 15, 연구 20), 석·박사 통합과정은 60학점 (교과 24, 연구 36)으로 한다.
2) 학생지도는 교수 2인의 공동지도를 기본으로 하며, 지도교수의 지도 아래 수강 과목의 선정, 학위 연구 주제에 대한 지도를 받되, 공동지도 교수의 실험실에 졸업 전 최소 한 학기 이상 참여 연구를 진행하여 연구학점을 획득하여야 한다.

3) 교과학점은 박사과정과 통합과정의 경우에는 전공필수 교과목 6학점 이상을 이수하여야 한다.
4) 교과목의 선택은 첨단재료과학부 및 일반대학원 타 학과의 과목을 지도교수 승인 하에 선택하여 이수할 수 있다. 단, 학부과목을 이수할 경우 400단위 2과목 이내로 제한한다.
5) 폭넓은 학문체계의 시야를 갖추기 위해 다른 세부전공 교과목을 가능한 많이 수강할 것과 특허의 이해, 작성법 및 활용 등 이공계 졸업자가 알아야 할 지적재산권에 대한 이해를 위해 관련 교과목 수강을 적극 추천한다.
6) 본교 학사과정에서 첨단재료과학부의 전공필수 과목(Cross-listing인 경우 관련 학과의 동일 교과목 포함)을 이수하고 첨단재료과학부에 연계 진학한 경우, 학사과정 재학 시 이수한 것을 인정하되 해당 학점 수 만큼 전공선택 과목을 추가 이수토록 한다.

다. 석사과정

- 석사학위논문 제출자격을 획득하기 위해서는 논문연구계획서를 논문제출 한 학기 전까지 논문심사위원회의 평가를 받아 통과함으로써 학위논문 제출자격을 얻는다.
- 첨단재료과학 문헌세미나와 첨단재료과학 초청세미나를 각각 2회 이상 수강하여야 한다.

라. 박사과정 및 통합과정

- 박사학위논문 제출자격을 획득하기 위해서는 논문연구계획서를 논문심사위원회에 제출하고 영어로 구두발표함을 통해 승인을 얻는다. 또한 별도의 자격시험을 구두발표 평가를 통해 통과하여야 한다.
- 박사학위논문연구의 우수성을 고취하기 위해 SCI급 해외 저널에 2편 이상의 논문을 게재하여야 한다. (단, SCI급 논문 1편은 제1저자로 발표함을 원칙으로 한다)
- 첨단재료과학 문헌세미나와 첨단재료과학 초청세미나를 각각 통합과정은 4회 이상, 박사과정은 3회 이상 수강하여야 한다.
- 학위는 이학 혹은 공학으로 수여할 수 있으며, 본인이 학위논문계획을 구두 발표할 때 수여받고자 하는 학위를 구두신청하고, 지도교수와의 상의 하에 결정한다.

3. 전공과목 일람표

가. 전공 교과목 목록

이수구분	세부전공	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
전공필수	재료화학	ADMS502/CHEM531	무기소재화학	3-0-3
		ADMS503/CHEM552	유기소재화학	3-0-3
		ADMS508/CHEM521	고등유기화학	3-0-3
		ADMS509/CHEM561	고등화학생물학	3-0-3
		ADMS510/CHEM510	양자화학	3-0-3
		ADMS515/CHEM551	중합반응 및 분석	3-0-3
		ADMS518/CHEM541	고등분석화학	3-0-3
		ADMS613/CHEM613	통계열역학	3-0-3
	재료물리	ADMS504/PHYS505	소재양자역학	3-0-3
		ADMS505/PHYS503	소재전기역학	3-0-3
	소자재료	ADMS506/PHYS401	고체물리	3-0-3
		ADMS557/AMSE681	광전소재물리	3-0-3
전공선택	재료화학	ADMS511/CHEM632	초분자화학	3-0-3
		ADMS513	재료화학	3-0-3
		ADMS514	재료분광학	3-0-3

이수구분	세부전공	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
전공선택	재료화학	ADMS517/CHEM619	나노화학	3-0-3
		ADMS519/CHEM535	무기화학의 물리적방법	3-0-3
		ADMS520/CHEM451	소프트재료화학	3-0-3
		ADMS521	에너지나노재료	3-0-3
		ADMS522/CHEM542	분석분광학	3-0-3
		ADMS710	첨단재료화학특론	3-0-3
		ADMS712/CHEM736	균일촉매화학	3-0-3
		ADMS713/CHEM741	응용전기화학	3-0-3
		ADMS714/CHEM754	고분자용액론	3-0-3
		ADMS715/CHEM755	특성고분자	3-0-3
		ADMS744A-D	첨단재료특강	1-3
	재료물리	ADMS531/PHYS501	해석역학	3-0-3
		ADMS532/PHYS504	전기역학Ⅱ	3-0-3
		ADMS533/PHYS506	양자역학Ⅱ	3-0-3
		ADMS534/PHYS601	양자역학Ⅲ	3-0-3
		ADMS535/PHYS513	고급통계역학	3-0-3
		ADMS536/PHYS521	고체물리학Ⅰ	3-0-3
		ADMS537/PHYS522	고체물리학Ⅱ	3-0-3
		ADMS538/PHYS652	진공물리와 기술	3-0-3
		ADMS621	응집물질 장 이론	3-0-3
		ADMS720	첨단재료물리특론	3-0-3
		ADMS721/PHYS701	물성물리학특론Ⅰ	3-0-3
		ADMS722/PHYS702	물성물리학특론Ⅱ	3-0-3
		ADMS723/PHYS703	물성물리학특론Ⅲ	3-0-3
		ADMS724/PHYS705	현대물리학특론Ⅰ	3-0-3
		ADMS725/PHYS706	현대물리학특론Ⅱ	3-0-3
	소자재료	ADMS507/AMSE501	고급 소재 열역학	3-0-3
		ADMS555/AMSE648	박막구조론	3-0-3
		ADMS556/AMSE650	압전/강유전재료	3-0-3
		ADMS558/AMSE645	광전자재료물성	3-0-3
		ADMS561/AMSE684	나노 반도체 소자	3-0-3
		ADMS562/AMSE686	저차원소재의 전기적특성	3-0-3
		ADMS563/AMSE682	포면 및 나노분석	3-0-3
		ADMS566/AMSE683	Light Emitting Diodes	3-0-3
		ADMS567	나노과학과 기술	3-0-3
		ADMS568/AMSE669	나노생체재료	3-0-3
		ADMS570/AMSE649	포토닉스유리	3-0-3
		ADMS601/AMSE606	재료통계역학	3-0-3
		ADMS740	첨단소자재료특론	3-0-3
		ADMS741/AMSE742	전자재료특론	3-0-3
		ADMS743/AMSE741	세라믹재료특론	3-0-3
	공통	ADMS501	나노과학	3-0-3
		ADMS590/TIMP685	특허와 정보분석	2-0-2
		ADMS599	현대재료과학의 동향	3-0-3

이수구분	세부전공	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
연구과목		UNIV699	석사 논문연구	1-9
		ADMS800	첨단재료과학 문헌세미나	1-0-1
		ADMS801	첨단재료과학 초청세미나	1-0-1
		UNIV899	박사논문연구	1-9

*ADMS801 첨단재료과학 초청세미나 대체 인정과목
- CHEM 809 초청세미나, PHYS801 콜로퀴움, AMSE701 신소재공학세미나

4. 세부 전공분야별 과목 알람표

구 분			이수구분	교과목명	비고
대학	공통		자유선택	대학원 영어논문작성법	
			자유선택	프레젠테이션 스킬	
학과	필수 (분야별)	재료화학	전공필수	무기소재화학	
				유기소재화학	
		재료물리	전공필수	소재양자역학	
				소재전기역학	
		소자재료	전공필수	고체물리	
				광전소재물리	
	선택 (분야별)	재료화학	전공선택	양자화학	
				초분자화학	
				재료화학	
				재료분광학	
				중합반응 및 분석	
				나노화학	
				고등분석화학	
				무기화학의 물리적방법	
				소프트재료화학	
				에너지나노재료	
				분석분광학	
				첨단재료화학특론	
				균일촉매화학	
				응용전기화학	
				고분자용액론	
				특성고분자	
				첨단재료특강	
		재료물리	전공선택	해석역학	
				전기역학Ⅱ	
				양자역학Ⅱ	
				양자역학Ⅲ	
				고급통계역학	
				고체물리학Ⅰ	
				고체물리학Ⅱ	
				진공물리와 기술	
				응집물질 장 이론	
				첨단재료물리특론	
				물성물리학특론Ⅰ	
				물성물리학특론Ⅱ	
				물성물리학특론Ⅲ	
				현대물리학특론Ⅰ	
				현대물리학특론Ⅱ	

구 분			이수구분	교과목명	비고
학과	선택 (분야별)	소자재료	전공선택	고급 소재 열역학	
				박막구조론	
				압전/강유전재료	
				광전자재료물성	
				나노 반도체 소자	
				저차원소재의 전기적특성	
				포면 및 나노분석	
				Light Emitting Diodes	
				나노과학과 기술	
				나노생체재료	
				포토닉스유리	
				재료통계역학	
				첨단소자재료특론	
				전자재료특론	
				세라믹재료특론	
		공통	전공선택	나노과학	
				특허와 정보분석	
				현대재료과학의 동향	
	융합선택			관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목	학부 최대 6학점 인정

5. 분야별 커리큘럼

전 공	구 분		교과목
학과	분야별 핵심 필수선택	재료화학	무기소재화학, 유기소재화학
		재료물리	소재양자역학, 소재전기역학
		소자재료	고체물리, 광전소재물리
	분야별 전공선택	재료화학	양자화학, 초분자화학, 재료화학, 재료분과학, 종합반응 및 분석, 나노화학, 고등분석화학, 무기화학의 물리적방법, 소프트재료화학, 에너지나노재료, 분석분광학, 첨단재료화학특론, 균일촉매화학, 응용전기화학, 고분자용액론, 특성고분자, 첨단재료특강
		재료물리	해석역학, 전기역학II, 양자역학II, 양자역학III, 고급통계역학, 고체물리학I, 고체물리학II, 진공물리와 기술, 응집물질 장 이론, 첨단재료물리특론, 물성물리학특론Ⅰ, 물성물리학특론Ⅱ, 물성물리학특론Ⅲ, 현대물리학특론Ⅰ, 현대물리학특론Ⅱ
		소자재료	고급 소재 열역학, 박막구조론, 압전/강유전재료, 광전자재료물성, 나노 반도체 소자, 저차원소재의 전기적특성, 포면 및 나노분석, Light Emitting Diodes, 나노과학과 기술, 나노생체재료, 포토닉스유리, 재료통계역학, 첨단소자재료특론, 전자재료특론, 세라믹재료특론
	공통 선택		나노과학, 특허와 정보분석, 현대재료과학의 동향
	융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

6. 교과목 개요

ADMS501 나노과학 (Nanoscience)····· (3-0-3)

나노과학은 나노사이즈에서의 물질의 합성과 특성을 규명하는 학문으로서 여러 인접 학문에 관여하는 분야가 매우 넓다. 나노과학에 대한 기초적인 개념들을 학생들이 이해하도록 하며, 이를 바탕으로 최근 연구 결과들을 통해 밝혀진 새로운 유기물, 금속, 그리고 반도체로 이루어져 있는 다양한 나노물질의 물성과 특성을 알아보고 그 소자적 응용에 대하여 살펴본다.

ADMS502/CHEM531 무기소재화학 (Inorganic Materials Chemistry)····· (3-0-3)

무기화합물들의 결합, 구조 및 분광학적 성질들을 이해하고 배위화합물들의 합성, 구조 및 반응성에 대해 살펴본다. 전반부에서는 군론에 대한 기초적인 내용과 이를 이용하여 어떻게 화합물의 결합을 이해하는가를 살핀다. 후반부에서는 결정학, 고체결합, 무기재료합성, 나노재료 화학 및 응용 등과 관련된 재료화학을 다룬다.

ADMS503/CHEM552 유기소재화학 (Organic Materials Chemistry)····· (3-0-3)

고분자 등 유기소재의 여러 가지 반응들을 다루며, 그 물리적 성질의 분석 및 규명 방법을 개관한다.

ADMS504/PHYS505 소재양자역학 (Quantum Mechanics Ⅰ)····· (3-0-3)

물질의 양자역학적 현상 파악을 위한 기초 지식을 습득하도록 한다. 파동-입자 일중성, 불확정성 원리 등 양자역학의 기초 및 건드림 이론, 대칭성, 페르미온 등 고체 물리의 기초 이론을 강의한다.

ADMS505/PHYS503 소재전기역학 (Electrodynamics Ⅰ)····· (3-0-3)

고전 전자기 이론을 고급 수준에서 해석적으로 다룬다. 정전기학, 전자기학, 맥스웰의 방정식, 특수상대성 이론, 전자파, 하전 입자의 운동과 복사 등을 포함한다.

ADMS506/PHYS401 고체물리 (Solid State Physics)····· (3-0-3)

고체 내의 물리현상에 대한 기초적인 이해를 갖게 한다. 중요한 내용에는 결정구조, 격자진동, 금속의 전자이론, 열적 성질 및 에너지띠 이론이 포함된다.

ADMS507/AMSE501 고급소재열역학 (Advanced Thermodynamics of Materials)····· (3-0-3)

고체의 열역학 및 열물리에 대해 다룬다. 열역학의 제 1법칙과 통계역학의 기초, 상변화와 고체반응에 대한 열역학적 해석에 대하여 강의한다.

ADMS508/CHEM521 고등유기화학 (Advanced Organic Chemistry)····· (3-0-3)

유기화학의 기본개념 및 법칙, 반응기구론, 입체화학, 광화학, free radicals, 방향성 등을 다룬다.

ADMS509/CHEM561 고등화학생물학 (Advanced Chemical Biology)····· (3-0-3)

생화학을 기반으로 하여 생체물질의 기능 및 구조에 대한 이해와 규명 방법들을 다룬다.

ADMS510/CHEM510 양자화학 (Quantum Chemistry)····· (3-0-3)

양자역학의 기본원리와 화학적인 문제에 대한 응용을 취급, 원자, 분자의 전자구조, 전자파와 물질과의 상호작용 및 화학반응의 양자역학적 이해 등을 다룬다.

ADMS511/CHEM632 초분자화학 (Supramolecualr Chemistry)····· (3-0-3)

분자인지와 자기조립의 원리를 이용한 초분자체(supramolecular systems)의 합성, 구조, 성질을 이해하고 이

를 재료측면에서 논의한다.

ADMS513 재료화학 (Materials Chemistry)····· (3-0-3)

고체화합물의 합성, 구조, 전기, 자기, 촉매적 성질을 다루며 유기/무기 하이브리드 다공성 물질, 분자성 자성물질 등 최신 주제들을 다룬다.

ADMS514 재료분광학 (Spectrometric Identification of Materials)····· (3-0-3)

본 과목은 분자 및 소재의 분광학적 지식을 제공함으로써, 학생들의 연구에 필수적인 물리 화학적 지식과 관련 spectroscopy에 대한 지식을 활용할 수 있게 한다. 또한 diverse laser spectroscopy를 포함한 최신 기술을 습득하게 한다.

ADMS515/CHEM551 중합반응및분석 (Synthesis & Characterization of Macromolecules)····· (3-0-3)

고분자의 여러 가지 중합 반응들을 다루며, 그 물리적 성질의 분석 및 규명 방법을 개관한다.

ADMS517/CHEM619 나노화학 (Nanochemistry)····· (3-0-3)

Nanochemistry deals with syntheses of various nanomaterials and nanostructures and the characterizations thereof. This class intends to address syntheses and applications of recently developed nano-sized structures that include organics, semiconductors and metals. Students in this class shall understand recent nanoscience and nanotechnology, and thus develop capabilities leading principal researches at future careers in academia and industries.

ADMS518/CHEM541 고등분석화학 (Advanced Analytical Chemistry)····· (3-0-3)

분석화학의 원리인 정량 분석 방법의 이론과 한계를 다룬다. 또한 현재 화학에서 이용하는 분석법의 원리를 배워 분석 문제 상황에 따라서 사용할 최적 분석법을 판단할 수 있는 능력을 함양한다.

ADMS519/CHEM535 무기화학의 물리적 방법 (Physical Methods in Inorganic Chemistry)····· (3-0-3)

무기화합물 및 유기금속화합물의 분자구조 결정에 필요한 방법, 회절, 자기공명, 진동분광학, ESCA 등을 취급한다.

ADMS520/CHEM451 소프트재료화학 (Macromolecular Chemistry)····· (3-0-3)

유기/고분자 등 소프트 재료를 이용한 재료의 합성, 구조, 물성을 다룬다. 블록공중합체를 이용한 자기조립, 비선형 광학물질, 액정, 젤 등 최신 주제를 다룬다.

ADMS521 에너지나노재료 (Energy Nanomaterials)····· (3-0-3)

이 과목은 화학/재료를 전공하는 학생 중 에너지 관련 소재에 관심을 가지는 대학원생을 대상으로 하는 과목이다. 나노 기술이 적용되는 에너지 재료에 대한 기초 지식과 응용 원리를 소개하고자 한다. 광/전자/이온 특성을 응용한 분야인 태양전지, 연료전지, 이차전지의 기초적인 소재 및 소자 해석에 대해 구체적으로 학습하여, 기존 재료의 성능향상 및 차세대 에너지 재료 및 소자에 대한 취업/연구시 도움을 주도록 한다.

ADMS522/CHEM542 분석분광학 (Analytical Spectroscopy)····· (3-0-3)

분광학적 방법을 이용하여 정성 및 정량적인 화합물 분석방법을 다룬다.

ADMS531/PHYS501 해석역학 (Analytical Mechanics)····· (3-0-3)

고전역학의 라그란즈-하밀톤적 공식화를 다룬다. 라그란즈-하밀톤 역학, 강체운동, 비관성계 역학, 특수상대성

이론 등을 포함한다.

ADMS532/PHYS504 전기역학Ⅱ (Electrodynamics Ⅱ)…… (3-0-3)
고전 전자기 이론을 고급 수준에서 해석적으로 다룬다. 정전기학, 전자기학, 맥스웰의 방정식, 특수상대성 이론, 전자파, 하전 입자의 운동과 복사 등을 포함한다.

ADMS533/PHYS506 양자역학Ⅱ (Quantum Mechanics Ⅱ)…… (3-0-3)
양자역학의 기본적 개념으로부터 간단한 응용을 다룬다. 양자역학의 기본 원리, 포텐샬 문제, 대칭과 각운동량 이론, 산란이론, 섭동이론, 복사이론, 원자 및 분자의 스펙트럼 이론, 고체의 이론 등을 포함한다.

ADMS534/PHYS601 양자역학Ⅲ (Quantum Mechanics Ⅲ)…… (3-0-3)
양자역학의 기본적 개념으로부터 간단한 응용을 다룬다. 양자역학의 기본 원리, 포텐샬 문제, 대칭과 각운동량 이론, 산란이론, 섭동이론, 복사이론, 원자 및 분자의 스펙트럼 이론, 고체의 이론 등을 포함한다.

ADMS535/PHYS513 고급통계역학 (Advanced Statistical Mechanics)…… (3-0-3)
물성 물리 이론의 기초로서 평행 통계역학의 이론과 응용을 다룬다. 앙상블 이론과 열역학의 기초, 이론적 Fermi 와 Bose계, 상호작용계의 응용, Random walk problem, 상전이와 임계현상의 고전적 이론과 scaling 및 재규격화군의 개념 등을 포함한다.

ADMS536/PHYS521, ADMS537/PHYS522 고체물리학Ⅰ,Ⅱ (Solid State Physics Ⅰ,Ⅱ)…… (3-0-3)
고체물리학 이론을 체계적으로 이해시킴으로써 고체물리학에 대한 전반적인 소양을 가지게 함과 아울러, 고체물리학에 대한 이론적 기반을 구축하게 한다. 금속과 절연체의 전기 및 자기적, 광학적, 열적 성질, 수송현상, 에너지 밴드 이론과 페르미 표면, 포논, 초전도 현상 등을 포함한다.

ADMS538/PHYS652 진공물리와 기술 (Vacuum Physics & Technology)…… (3-0-3)
진공의 물리학적 기초에서부터 진공조성 방법, 진공측정 원리 및 방법, 펌프의 종류 및 원리와 더불어 진공장비의 구체적인 예를 통하여 핵심 내용을 소개한다.

ADMS555/AMSE648 박막구조론 (Structure of Thin Films)…… (3-0-3)
박막 합성과 관련하여 진공, 플라즈마, 박막공정을 다룬다. 그리고 박막의 구조론과 관련하여 박막의 표면 및 계면구조, 박막의 성장기구, 박막의 상전이, 박막의 우선방위에 대하여 다룬다.

ADMS556/AMSE650 압전/강유전 재료 (Piezoelectric/Ferroelectric Materials)…… (3-0-3)
압전/강유전재료의 결정구조, 강유전 및 압전성의 열역학 및 통계역학적 모형, 상전이 특성 및 이론, 완화형 강유전성 및 domain 구조를 체계적으로 소개한 후, 후반부에서는 각종 센서, 액츄에이터, 박막 소자로의 응용을 다룬다.

ADMS557/AMSE681 광전소재물리 (Physical Properties of Opto-Electronic Materials)…… (3-0-3)
일반적인 반도체 재료(Si 및 화합물)의 전기, 자기, 광학특성들과 관련소자의 작동원리를 체계적으로 다룬다. 특히 박막에서 나타나는 여러 특이한 물리적 현상 및 광전 물질의 특성 및 분석을 중점적으로 다룬다.

ADMS558/AMSE645 광전자재료물성 (Optical Properties of Materials)…… (3-0-3)
This course will present an intermediate treatment of the optical properties of materials. Topics to be discussed include: basic electromagnetic theory, electronic band theory, optical transitions,

absorption and emission, non-linear optics, and so on. In addition, a few device applications of optical materials will be treated and student presentation will be encouraged.

ADMS561/AMSE684 나노반도체 소자 (Nanoscale Semiconductor Devices)…… (3-0-3)

현재 중점적으로 연구되고 있는 나노 스케일 CMOS반도체 소자 및 메모리 소자의 동작원리와 그 제작공정 및 특성 분석을 재료 과학적 측면에서 소개한다. 특히 소자의 고 집적화와 scaling에 따른 최근 반도체 소자의 연구 동향과 그에 관련된 재료 과학적 고찰을 통해 기존의 CMOS 디바이스의 한계와 SOI, Strained CMOS 및 나노/양자 소자와 차세대 메모리 소자에 대해 배운다.

ADMS562/AMSE686 저차원소재의 전기적 특성 (Electrical Properties of Low Dimensional Materials) (3-0-3)

저차원 소재에서 나타나는 양자역학적 현상과, 여기에서 기인하는 전기적 특성 및 분석 방법에 대해 다룬다.

ADMS563/AMSE682 표면 및 나노분석 (Surface Analysis and Nano-scale Characterizations)…… (3-0-3)

박막 및 나노재료 분석을 위해 표면/계면에서의 물리, 화학적 상태 및 원자구조를 분석하기 위한 기본적인 물리 이론 및 실험 방법에 대해 체계적으로 소개한다. 특히 표면에서의 결정 구조 및 전자구조의 변화 등의 물리적 성질을 이해하기 위한 전자회절, Auger 및 광전자 분광법, 주사원자현미경 등의 분석 방법 및 그 원리를 소개한다.

ADMS566/AMSE683 Light Emitting Diodes (Light Emitting Diodes)…… (3-0-3)

반도체, 전자재료, 나노기술을 전공으로 하는 대학원생을 대상으로 Light Emitting Diodes(LED)의 전기, 광학 특성에 대한 기초이론을 배우고, 최신 연구 활동을 체계적으로 다룬다. LED 소자 개발에 대한 이론과 실제적인 방법론을 습득을 강의 목표로 삼는다.

ADMS567 나노과학과 기술 (Advanced Materials in Nanotechnology)…… (3-0-3)

현대 나노과학/기술 영역에서 제기되는 다양한 주제를 소개하고, 관련한 소재의 나노영역에서의 고유한 특성에 대한 원리와 그 응용의 예를 배운다. 또한 최신 학술논문의 소개를 통해 실험 논문에 대한 비판적인 읽기와 효과적인 과학적 의사소통의 능력을 배양한다.

ADMS568/AMSE669 나노생체재료 (Nano-Biomaterials)…… (3-0-3)

나노바이오 및 제약기술을 바탕으로 하는 나노메디슨(Nano-Medicine)에 대한 기초적인 개념들을 소개하고 나노메디슨에 활용되는 생체재료의 생물학적, 화학적, 물리학적, 재료공학적 특성에 대해 분자 수준에서 이해할 수 있도록 강의한다.

ADMS570/AMSE649 포토닉스유리 (Photonics Glasses)…… (3-0-3)

레이저, 광통신, 디스플레이등 포톤의 움직임과 발생에 응용되는 포토닉스 유리의 원리 및 제조 외 광학적 특성에 관한 이론과 최신 연구 동향을 습득한다. 이를 기초로 유리의 나노 구조화에 따르는 광특성의 변화와 이의 향후 발전 방향에 대한 기초 이론을 습득한다.

ADMS590/TIMP685 특허와정보분석 (Patent & Information Analysis)…… (2-0-2)

특허의 이해 및 작성법, 활용을 강의하여 이공계 졸업자가 알아야 할 특허의 소양을 기른다.

ADMS599 현대재료과학의 동향 (Current Trends in Materials Science)…… (3-0-3)

첨단재료과학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 재료 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

ADMS601/AMSE606 재료통계역학 (Statistical Mechanics of Materials)····· (3-0-3)

통계역학의 기초 원리 및 이론들을 소개하고 이를 재료과학에 관련되는 여러 분야에 적용하여 해석한다. 고전 및 양자통계의 기초원리와 앙상블의 개념을 소개한 후 재료의 전자기적 성질 및 상전이 현상에 대한 통계 역학적 해석을 강의한다. 또한 고체 고용체의 열역학적인 여러 성질을 원자수준에서 해석하고 응용하며, 아울러 비가역과정에 관한 선형응답이론, 시 관-상관함수적인 해석을 소개하고 이를 분자분광, 완화연상, 확산현상 등에 적용한다.

ADMS613/CHEM613 통계열역학 (Statistical Thermodynamics)····· (3-0-3)

고전통계와 양자통계의 양계 분야에 걸친 평형통계역학의 기본 원리 취급, 기체, 액체 및 결정의 분자론, 비전해질 및 전해질 용액, 고분자계, 화학반응 평형, 반응 속도 과정 등에 대한 응용을 다루며 비평형 통계역학도 소개한다.

ADMS621 응집물질 장 이론 (Condensed Matter Field Theory)····· (3-0-3)

This course emphasizes the development of modern methods of classical and quantum field theory with applications oriented around condensed matter physics. Methods covered include second quantization, path and functional field integration, mean-field theory, Ginzburg-Landau Theory of critical phenomena, the renormalization group method, and topological field theories.

UNIV699 석사논문연구 (Master Thesis Research)·····(가변 학점)

각 지도교수의 지도하에 석사논문 연구를 수행한다.

ADMS710 첨단재료화학특론 (Special Topics in Materails Chemistry)····· (3-0-3)

첨단재료화학 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

ADMS712/CHEM736 균일촉매화학 (Homogeneous Catalysis)····· (3-0-3)

유기금속화합물을 중심으로 균일촉매 반응과 촉매작용메카니즘을 다룬다.

ADMS713/CHEM741 응용전기화학 (Applied Electrochemistry)····· (3-0-3)

최근 전기화학의 여러 가지 연구분야에 보고된 결과들을 개관하고 심층 토의한다. 전기분광학, 표면전기화학, 광전기화학, 전도성 고분자의 전기화학적 및 분광학적 성질, 전기화학적 에너지 변환법, 유기 및 생전기화학적 분석법 등이 이에 포함된다.

ADMS714/CHEM754 고분자용액론 (Physical Properties of Macromolecular Solutions)····· (3-0-3)

고분자 용액열역학을 기초로 하여 고분자 사슬의 정적 및 동역학적 성질의 이론적 배경을 다루고, 이를 응용한 고분자용액의 물리적 성질과 분석방법을 배운다.

ADMS715/CHEM755 특성고분자 (Speciality Macromolecules)····· (3-0-3)

분자설계를 도입하여 새로운 기능을 가지는 기능성 고분자와 성능을 향상시킨 고성능 고분자를 설계하고 합성하는 방법을 다루는 한편, 특성고분자의 이해와 응용을 위하여 화학구조, 형태구조 및 물성을 다룬다.

ADMS720 첨단재료물리특론 (Special Topics in Materials Physics)·····(3-0-3)

첨단재료물리특론 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

ADMS721/PHYS701, ADMS722/PHYS702, ADMS723/PHYS703

물성물리학특론Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ (Special Topics in Condensed Matter Physics Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ)…… (3-0-3)
물성 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

ADMS724/PHYS705, ADMS725/PHYS706
현대물리학특론Ⅰ,Ⅱ (Special Topics in Modern Physics Ⅰ,Ⅱ)…… (3-0-3)
현대 물리학의 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다. 핵 및 입자물리, 원자 및 분자 물리학, 천체 물리학의 연구 과제 등을 포함한다.

ADMS740 첨단소자재료특론 (Special Topics in Device Materials)……(가변 학점)
첨단소자재료 연구 과제들을 깊이 있게 다룬다.

ADMS741/AMSE742 전자재료특론 (Special Topics in Electronic Materials)…… (가변 학점)
Printed plastic electronics and displays are currently one of the most researched topics within the flat panel display community. The field of flexible or flat panel displays is truly unique in the sense that it is interdisciplinary to the display community, combining basic principles from nearly all engineering and science disciplines. Energy conversion devices also attracted many interests in the organic electronics fields. In this course, the organic materials and devices for information displays and energy conversion devices will be covered. Basically, organic light-emitting diodes, liquid-crystal displays, organic photovoltaic cells, organic thin-film transistor, and organic memory based on organic materials will be studied in this course. Finally the applications of the component devices to flexible displays will be covered.

ADMS743/AMSE741 세라믹재료특론 (Special Topics in Ceramics)…… (3-0-3)
정규 개설된 과목 외에 세라믹재료의 첨단 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 강의한다.

ADMS744A-D 첨단재료특강 (Special Topics in Polymer Physics)…… (가변 학점)
해외석학을 초청하여 첨단재료과학 분야의 다양한 학제간의 융합적인 지식과 연구동향 습득

ADMS800 첨단재료과학 문헌세미나 (AMS Literature Seminar)……(1-0-1)
첨단재료과학 분야의 최근 연구 결과를 요약, 정리하여 발표하고 토론한다.

ADMS801 첨단재료과학 초청세미나 (Colloquium)…… (1-0-1)
국내외 저명과학자를 초빙하여 최근의 연구결과 및 연구동향을 경청하고 토론한다.

UNIV899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)…… (가변 학점)
각 지도교수의 지도하에 박사논문 연구를 수행한다.

시스템생명공학부

1. 교육목표

시스템생명공학부 (Division of Interdisciplinary Bioscience and Bioengineering)는 미래형 융합생명과학·공학 분야를 선도해 나갈 정량적, 시스템적, 융합적 사고와 능력, 경험을 가진 세계최고 수준의 정예과학자 및 기술자 육성을 목표로 신개념의 교육체계와 방법론을 도입한 포항공과대학교의 학제 간 대학원 과정이다. 생물, 물리, 화학, 수학과 같은 기초과학 분야와 전자, 전산, 기계, 신소재, 화공, 환경공학에 이르는 공학 분야의 지식, 기술, 아이디어의 융합에 의해 생명현상 이해, 분석, 응용에 있어 새로운 paradigm을 창조해 나갈 창의적 과학자 및 기술 인재의 육성과 융합생명공학 및 과학발전의 성공 모델을 실현시키기 위하여 2005학년도에 개설되었다.

2. 교과과정 개요

시스템생명공학부의 교육과정은 학제 간 연구중심 대학원으로 기존 학과와는 독립적으로 운영하되, 기존학과의 전공분야와 Matrix형태의 구조로 운영되며, 본 과정의 교육과 연구 분야는 정량적, System적, 동역학적 측면에서 생명현상의 이해 및 분석을 위한 지식, 이론, 기술 및 기기의 개발과 생명공학 및 의공학적 응용분야 등을 포함한다.

가. Track 별 맞춤식 교과 과정 운영

본 과정에서는 학제 간 (Interdisciplinary) 소양을 갖춘 정예 인력의 양성을 위하여 Track 별 맞춤식 교과과정을 그 근본 철학으로 하고 있다. 이는 학제 간 생명공학 및 과학에서 다양한 학문적 배경과 연구 주제를 갖는 학생들을 대상으로 학제 간 생명공학 분야에서 세계 최고 수준의 지식, 기술, 창의성, 및 성장 능력을 배양하기 위함이다. 이를 위한 한 방안으로 학생들의 배경 및 학위 연구 주제에 따라 Track 별 교육을 하며 Track 안에 세부 전공을 둔다. Track은 생명과학 측면이 보다 강조된 **Systems Bioscience**와 공학적 측면이 보다 강조된 **Systems Bioengineering** 두 개의 track을 두며 세부 전공별로 지도교수와의 면담을 통하여 학생들의 연구방향과 진로에 따라 맞춤식 교과과정을 제안하여 과정의 교육위원회에서 심의 확정한다. 기본 교과과정의 흐름은 과정 전체의 공동 필수 및 선택 필수 과목을 이수하여 학제 간 생명공학 분야 의 기본 소양을 갖추게 하고 다음에 각 track 별 교육 특성을 살린 track 별 교과과정을 이수하는 것으로 이루어져 있으며 필요에 따라 다른 과정이나 다른 학과에서의 수강도 장려한다. 따라서 시스템 생명공학부의 교과과정은 연구와 교육을 보다 유기적으로 접목시키기 위한 제도적 장치이면서도 필요에 따라 여러 분야의 교육을 받을 수 있게 하면서도 전문성 배양을 확보하기 위한 열린 체계이다.

나. 과정별 졸업이수 학점

졸업 이수 학점은 교과과정으로 정하되 그 교과과정 내용은 학생 교육은 track별로 특성에 따라 시행하며 학생과 지도교수와 시스템 생명공학부의 교과과정 위원회의 상호 협력을 통하여 학생의 의사, 배경, 능력, 장래에 따라 맞춤식 교육을 하는 것을 원칙으로 한다.

[Track 1. Systems Biosciences]

본 track은 수학, 화학, 생명과학과, 물리학, 전자기 공학, 컴퓨터 공학 등에서 개발된 이론, 논리체계, 기술 및 다양한 이론적, 정량적, 분석적 방법론들을 이용하여 분자 수준에서부터 세포 내 소기관, 세포, 개체 수준까지의

여러 생명 현상을 정량적, 시스템적, 그리고 동역학적 차원으로 이해하는 교육과 연구가 주요 목표로 예를 들어 생물학적인 복잡계의 분석, 생체 분자들의 분자생물학적, 세포학적, 생화학적인 여러 과정의 상호 작용의 시스템 차원, 동역학 차원의 규명 및 이론적 해석과 모델링을 들 수 있다. 또한 생명현상의 정량적, 시스템적, 동역학적 이해를 바탕으로 한 응용 측면의 biotechnology, 예를 들어 신개념의 치료법이나 신약, 생체재료 개발, 생체대사 조절 등의 교육 및 연구를 수행한다.

[Track 2. Systems Bioengineering]

생명과학, 신소재공학, 기계공학, 산업공학, 전자/전기 공학, 화학공학 등의 방법론, 지식, 기술을 융합하면서 생명 현상의 이해 및 그 응용을 위해 공학적 해석 기법과 도구를 도입하는 분야와 공학적 목표를 위해 생물학적 지식을 도입하는 분야에 대한 교육 및 연구를 목표로 한다. 전자의 경우 생체이미지 처리 기술, 생체물질, 대체물질 및 극미세 기전집적시스템(NEMS/ MEMS)에 기반한 의공학 분야의 교육 및 연구를 그 예로 들 수 있으며, 후자의 경우는 생체의 neural network을 모사한 컴퓨터, 생체의 각 기관 및 동식물의 움직임을 모사한 기계제작 등의 교육 및 연구를 들 수 있다.

다. 교과학점

대학원학칙 4장 23조"수료에 필요한 최저학점은 석사과정은 28학점, 박사과정은 32학점, 석·박사통합과정은 60학점으로 한다. 단, 각 과정에서 이수할 교과학점 수와 연구학점 수는 각 학과의 요람에 정한다."에 의거 시스템생명공학부는 학제 간 프로그램의 특성 및 관련 학문분야의 다양성과 빠른 발전 속도, 맞춤식 교육의 원칙 등을 고려하여 수료에 필요한 최저학점을 석사과정 28학점 (교과 21학점, 연구 7학점), 통합과정 60학점 (교과 27학점, 연구 33 학점), 박사과정 32학점 (교과 18 학점, 연구 14 학점)으로 하며 구체적인 내용은 다음과 같다.

<시스템생명공학부 교과과정 체계도>

<table>
<tr><th>학위과정</th><th colspan="2">석 · 박사 통합과정</th><th>박사과정</th><th>석사과정</th></tr>
<tr><td>연구학점</td><td colspan="2">33학점</td><td>14학점</td><td>7학점</td></tr>
<tr><td>전공필수
(3학점)</td><td colspan="2">융합생명과학</td><td rowspan="6">교과 18학점
(과정필수:
6학점
과정선택:
12학점)</td><td rowspan="6">교과 21학점
(과정필수:
6학점
과정선택:
15학점)</td></tr>
<tr><td>필수선택
(3학점 이상)</td><td colspan="2">•고급바이오이미징 •생체광학영상원론 •융합생체영상테크놀로지
•고급대사공학 •고급분자유전학 •조직공학 •생체유체 •나노생체재료
•생체고분자화학바이오멤스 •노화과학 •고급분자생물학 I
•화학공학특강(고급합성생물학) •생물물리학 •기계조직공학
•생화학적 생물리적 실험론/생명공학</td></tr>
<tr><td rowspan="4">전공선택
(21학점 이상)</td><td colspan="2">생물학 background</td></tr>
<tr><td>물리/화학/수학/전산 관련
12학점
생명과학관련 9학점</td><td>공학관련 12학점
생명과학관련 9학점</td></tr>
<tr><td>물리/화학/수학/전산
background</td><td>공학관련 background</td></tr>
<tr><td>물리/화학/수학/전산 관련
9학점
생명과학관련 12학점</td><td>공학관련 9학점
생명과학관련 12학점</td></tr>
<tr><td>과정구분
(Track)</td><td>Track Ⅰ
Systems Biosciences</td><td>Track Ⅱ
Systems Bioengineering</td><td></td><td></td></tr>
</table>

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공필수	IBIO614	융합생명과학	3-0-3
필수선택	IBIO711/PHYS712A	고급바이오이미징	3-0-3
	IBIO650/CHEB643	고급대사공학	3-0-3
	IBIO528/LIFE517	고급분자유전학	3-0-3
	IBIO657/MECH532	기계조직공학	3-0-3
	IBIO616/MECH624	생체유체	3-0-3
	IBIO514/AMSE669	나노생체재료	3-0-3
	IBIO621/CHEM652	생체고분자화학	3-0-3
	IBIO529/MECH535	바이오멤스	3-0-3
	IBIO655/LIFE515	노화과학	3-0-3
	IBIO652/LIFE601	고급분자생물학 I	3-0-3
	IBIO530/CITE551	생체공학영상원론	3-0-3
	IBIO531/IBBT501	융합생체영상테크놀로지	3-0-3
	IBIO534/CHEB801H	화학공학특강(고급합성생물학)	3-0-3
	IBIO526/PHYS413	생물물리학	3-0-3
	IBIO536/IBBT610	생화학적 생물리적 실험론/생명공학	3-0-3
전공선택	IBIO511	바이오영상	3-0-3
	IBIO512	생물통계학	3-0-3
	IBIO513	유전자 및 단백체 정보처리	3-0-3
	IBIO515/MECH579	열유체특론(미세유체역학입문)	3-0-3
	IBIO516A-E	학제간연구방법론	2-0-1
	IBIO518/LIFE509	고급세포생물학	3-0-3
	IBIO519/EECE551	디지털영상처리	3-0-3
	IBIO520/CSED515	기계학습	3-0-3
	IBIO521/CSED514	패턴인식론	3-0-3
	IBIO522/LIFE414	시스템생물학	3-0-3
	IBIO523/MATH443	Mathematics for Biologists	3-0-3
	IBIO524/PHYS420	생물물리(Biophysics)	3-0-3
	IBIO526/PHYS413	생물물리학	3-0-3
	IBIO527/CHEM441	기기분석및실험	2-6-4
	IBIO532/IBBT530	종양생물학	3-0-3
	IBIO612/PHYS667	계량이론생물학	3-0-3
	IBIO615	고급Biotechnology	3-0-3
	IBIO617/MECH646	나노바이오공학	3-0-3
	IBIO631/PHYS666	연체물리학	3-0-3
	IBIO63632/PHYS720	뇌과학특론	3-0-3
	IBIO633/PHYS662	생물통계물리학	3-0-3
	IBIO634/PHYS665	비선형 동역학 및 혼돈이론	3-0-3
	IBIO635/LIFE616	바이오커뮤니케이션	3-0-3
	IBIO636/LIFE617	조직생화학	3-0-3
	IBIO637/LIFE618	프로테오믹스와 분자네트워크	3-0-3
	IBIO638/LIFE619	생물정보학	3-0-3
	IBIO639/LIFE720	고급생물통계학	3-0-3
	IBIO640/LIFE719	분자생물리학	3-0-3
	IBIO641/CHEM721	생리분자화학	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	IBIO642/CHEB731	생체전달현상	3-0-3
	IBIO643/CHEB732	생물분리공정특강	3-0-3
	IBIO644/CHEB733	세포배양공학	3-0-3
	IBIO645/CHEB734	생물공정공학	3-0-3
	IBIO646/CHEB737	분자생물공학특론	3-0-3
	IBIO647/MECH643	인체역학	3-0-3
	IBIO648/MECH647	생체공학	3-1-3
	IBIO649/LIFE622	현대생물학동향	3-0-3
	IBIO651/CHEM669	생화학특강	3-0-3
	IBIO654/CHEB644	전사제어공학	3-0-3
	IBIO656/LIFE508	고급발달생물학	3-0-3
	IBIO658/LIFE503	고급면역학	3-0-3
	IBIO659/LIFE505	신경생물학	3-0-3
	IBIO661	분자분광학	3-0-3
	IBIO662/CHEM542	분석분광학	3-0-3
	IBIO663/LIFE611	생체고분자구조학	3-0-3
	IBIO665/EVSE540	환경생물개론	3-0-3
	IBIO666/AMSE612	X-선이미징	3-0-3
	IBIO667/CHEB645	단백질생합성	3-0-3
	IBIO712/PHYS712B	Current issues inbiologicl physics	3-0-3
	IBIO801W/CITE700H	NIH형식 연구과제 작성요령	1-0-1
	IBIO801A-Z	시스템생명공학특강	가변학점
연구과목	IBIO811A-Z	IBIO 대학원 세미나	1-0-1
	UNIV699	석사논문연구	가변학점
	UNIV899	박사논문연구	가변학점

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분		이수구분	교과목명	비고
대학	공통	자유선택	대학원 영어논문작성법	
		자유선택	프레젠테이션 스킬	
학과	핵심필수	전공필수	융합생명과학	
		전공필수	학제간연구방법론	- 박사/통합과정 4회 이수 - 석사 1회 이수 * 박사학위논문 연구계획서 심사를 마친 경우 면제함
	핵심 필수 선택	전공필수	고급바이오이미징	IBIO711/PHYS712A
		전공필수	고급대사공학	IBIO650/CHEB643
		전공필수	고급분자유전학	IBIO528/LIFE517
		전공필수	기계조직공학	IBIO657/MECH532
		전공필수	생체유체	IBIO616/MECH624
		전공필수	나노생체재료	IBIO514/AMSE669
		전공필수	생체고분자화학	IBIO621/CHEM652
		전공필수	바이오멤스	IBIO529/MECH535
		전공필수	노화과학	IBIO655/LIFE515
		전공필수	고급분자생물학 I	IBIO652/LIFE601
		전공필수	생체공학영상원론	IBIO530/CITE551
		전공필수	융합생체영상테크놀로지	IBIO531/IBBT501
		전공필수	화학공학특강(고급합성생물학)	IBIO534/CHEB801H
		전공필수	생물물리학	IBIO526/PHYS413
		전공필수	생화학적 생물리적 실험론/생명공학	IBIO536/IBBT610
	융합생명과학	전공선택	Current issues in biologicl physics	IBIO712/PHYS712B
		전공선택	고급세포생물학	IBIO518/LIFE509
		전공선택	시스템생물학	IBIO522/LIFE414
		전공선택	생물정보학	IBIO638/LIFE619
		전공선택	고급발달생물학	IBIO656/LIFE508
		전공선택	고급면역학	IBIO658/LIFE503
		전공선택	신경생물학	IBIO659/LIFE505
		전공선택	생체고분자구조학	IBIO663/LIFE611
		전공선택	Mathematics for Biologists	IBIO523/MATH443
		전공선택	생리분자화학	IBIO641/CHEM721
		전공선택	생화학특강	IBIO651/CHEM669
		전공선택	분석분광학	IBIO662/CHEM542
		전공선택	바이오영상	IBIO511
		전공선택	생물통계학	IBIO512
		전공선택	유전자 및 단백체 정보처리	IBIO513
		전공선택	고급Biotechnology	IBIO615
		전공선택	분자분광학	IBIO661

구 분		이수구분	교과목명	비고
학과	융합생명공학	전공선택	미세유체역학입문	IBIO515/MECH579
		전공선택	나노바이오공학	IBIO617/MECH646
		전공선택	인체역학	IBIO647/MECH643
		전공선택	생체공학	IBIO648/MECH647
		전공선택	전사제어공학	IBIO654/CHEB644
		전공선택	단백질생합성	IBIO667/CHEB645
		전공선택	환경생물개론	IBIO665/EVSE540
		전공선택	디지털영상처리	IBIO519/EECE551
		전공선택	기계학습	IBIO520/CSED515
		전공선택	패턴인식론	IBIO521/CSED514
		전공선택	메디컬디바이스디자인프로세스	IBIO538/CITE553
		전공선택	공학도를 위한 정밀의료	IBIO535/CITE554
		전공선택	초음파공학	IBIO537/CITE555
	융합 선택	전공선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목	학부 최대 6학점 인정

5. 학과 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분	교과목
시스템생명공학	공통	대학원 영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬
	핵심필수	융합생명과학, 학제간연구방법론
	학과 핵심 필수 선택	고급바이오이미징, 고급대사공학, 고급분자유전학, 기계조직공학, 생체유체, 나노생체재료, 생체고분자화학, 바이오멤스, 노화과학, 고급분자생물학 I , 생체공학영상원론, 융합생체영상테크놀로지, 화학공학특강(고급합성생물학), 생물물리학, 생화학적 생물리적 실험론/생명공학
	융합생명과학	Current issues inbiologicl physics, 고급세포생물학, 시스템생물학, 생물정보학, 고급발달생물학, 고급면역학, 신경생물학, 생체고분자구조학, Mathematics for Biologists, 생리분자화학, 생화학특강, 분석분광학, 바이오영상, 생물통계학, 유전자 및 단백체 정보처리, 고급Biotechnology, 분자분광학
	융합생명공학	미세유체역학입문, 나노바이오공학, 인체역학, 생체공학, 전사제어공학, 단백질생합성, 환경생물개론, 디지털영상처리, 기계학습, 패턴인식론, 메디컬디바이스디자인프로세스, 공학도를 위한 정밀의료, 초음파공학
융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

6. 교과목 개요

IBIO511 바이오영상 (Bio-Imaging)····· (3-0-3)

세포를 포함하는 생명체 미시 구조의 고해상 영상화에 대한 최신 기법들을 소개함. 또한 이를 응용한 세포 및 생명체 미시구조의 in-vivo 동역학(dynamics) 연구를 소개함.

IBIO512 생물통계학 (Biostatistics)····· (3-0-3)

생물학의 이해에 점점 더 중요한 역할을 수행하고 있는 수리 분석 및 모형화에 대한 기초적 방법론을 다룸. 특히 생태학 모형, 반응 동역학, 생체 시스템 동역학, 생체 진동자, 생체 패턴형성, 생체 파동, 신경동역학, 전염병동역학 등의 주제를 다룸.

IBIO513 유전체 및 단백체 정보처리 (Information Processing for Genomics and Proteomics)····· (3-0-3)

유전체학 및 단백체학을 위한 정보처리 기법을 이해함. 유전체학을 위한 다양한 실험기법의 원리를 이해하고 유전자 발굴, 비교 유전체 연구, 유전자 발현 분석 등을 위해 필요한 정보처리 기법을 다룸. 아울러, 단백질 발현 분석, 단백질 상호작용 분석 및 가상 세포 시뮬레이션을 위한 컴퓨팅 기법을 소개함.

IBIO514 나노생체재료 (Nano-Biomaterials)····· (3-0-3)

나노바이오 및 제약기술을 바탕으로 하는 나노메디슨(Nano-Medicine)에 대한 기초적인 개념들을 소개하고 나노메디슨에 활용되는 생체재료의 생물학적, 화학적, 물리학적, 재료공학적 특성에 대해 분자 수준에서 이해할 수 있도록 강의한다.

IBIO515/MECH 579 미세유체역학입문 (Introduction to Microfluidics)····· (3-0-3)

Microfluidics 분야에 있어서의 기초적인 이론과 (예: 전달 현상의 지배 방정식, electrokinetics, dielectrophoresis) 각 이론 관련 주요 이슈에 대하여 다루며, Microfluidics의 응용 분야 및 현재의 전반적인 이슈에 대하여 개괄적인 지식을 갖도록 함. 궁극적으로 마이크로 채널 내에서의 (convective-diffusion을 포함한) electroosmotic flow를 수치적으로 해석한 후, 입자에 작용하는 유체력과 전기력을 고려한 입자의 거동을 해석할 수 있는 능력을 기른다.

IBIO516 학제간연구방법론 (Method in Interdisciplinary Research)····· (2-0-1)

공동지도교수가 참여하여 연구의 진행 과정 및 연구 방법론, 결과해석 방법론들에 대한 지도를 하며 그 형식은 연구 목적, 연구배경, 연구 가설 혹은 연구동기, 결과, 결과에 대한 해석, 결과 보완을 위한 실험 계획 등을 포함한다.

IBIO518/LIFE509 고급세포생물학 (Advanced Cell Biology)····· (3-0-3)

세포의 기능적인 면과 관련시켜 구조를 이해시키고, 광학 및 전자현미경을 이용한 관찰 결과의 해석, 표시된 항체 등을 이용한 세포내 목적 단백질의 분포 확인 방법 등을 다룬다.

IBIO519/EECE551 디지털영상처리 (Digital Image Processing)····· (3-0-3)

컴퓨터에 의한 영상의 처리와 분석을 다룬다. 이를 위해 사람의 시각계의 구조와 원리, 영상시스템의 모델링, 샘플링, 양자화(Quantization), 영상의 개선(enhancement)과 복구(restoration), 2차원 데이터의 필터링과 변환이론 등의 영상처리기법을 소개하고 에지검출, 영상분할, 매칭 등의 영상분석 기법을 다룬다. 또한 여러 변환기법을 이용한 영상의 코딩 문제를 속하고 이들을 위한 최신 영상처리용 컴퓨터 구조를 소개한다.

IBIO520/CSED515 기계학습 (Machine Learning)····· (3-0-3)

기계학습이란 컴퓨터가 스스로 학습능력을 갖출 수 있게 하는 컴퓨터 알고리즘에 대하여 공부를 하는 분야이다. 패턴 인식, 예측, 의사결정 등 인간이 하는 능력을 컴퓨터가 갖추도록 하는 알고리즘에 대한 공부를 주로 한다. 이 과목에서는 기계학습을 위한 주로 수학적이고 통계학적인 방법론에 대하여 공부를 하며, 응용에 대해서도 살펴본다. 한 학기 동안 다루게 되는 토픽들은 확률밀도추정 (density estimation), 베이즈 결정이론 (Bayes decision theory), 은닉변수모델 (latent variable models), 혼합모델 (mixture models), 판별 해석 (discriminant analysis), 군집화 (clustering), 분류 (classification), 차원축소 (dimensionality reduction), 회귀분석 (regression), 커널방법 (kernel methods), VC-차원 (VC-dimension), HMM, MLP, RBF 등이다. 주로 여러 기계 학습 방법을 위한 통계학적, 확률적 방법론에 대하여 배우며, supervised, unsupervised, semisupervised 학습에 대하여 배운다.

IBIO521/CSED514 패턴인식론 (Pattern Recognition)····· (3-0-3)

패턴인식에 대한 기초 이론을 갖게 하고 이를 바탕으로 한 프로그래밍을 통하여 응용방법을 습득하여 다양한 문제에 적용할 수 있는 능력을 갖게 하는데 강의 목표가 있다. 통계적 패턴인식에 주력하고 인공신경망과의 관계도 공부한다.

IBIO522/LIFE414 시스템생물학 (System Biology)····· (3-0-3)

생명체를 구성하는 유전체 (genome)와 단백질체 (proteome)에 대한 기본적인 이해와 더불어 생명 현상의 다양성 및 역동성을 주관하는 생체 네트워크의 상호작용 및 조절에 대한 소개를 통하여 생명현상에 대한 포괄적인 지식을 전체 시스템 차원에서 심도 있게 제공하고자 함.

IBIO523/MATH443 Mathematics for Biologists····· (3-0-3)

이 과목은 생물학에 등장하는 다양한 수리적 모델을 소개하는 데 목적이 있으며 다른 모델링 접근방법들의 연관성을 보이고자 한다. 이 과목에서 결정론적인 모델과 확률론적인 모델을 함께 다룰것이며 해석적인 방법과 수치적인 방법들이 소개된다. 상미분방정식(Ordinary differential equations), 편미분방정식(Partial differential equations), 확률방정식(Stochastic differential equations), 확률시뮬레이션알고리즘(Stochastic simulations algorithms), 네트웍(Networks), 수치적 알고리즘(Numerical algorithms)등이 소개된다.

IBIO524/PHYS420 Biophysics (Single-molecule biophysics)····· (3-0-3)

통계물리 및 고체물리에서 배운 내용을 연장하여 응집물질의 여러 가지 현상을 공부한다. 다체이론, 표면현상, 상전이 및 임계현상, 비평형 현상 및 복잡계, 초전도 및 초유체 현상, 반도체, 고분자물질, 방사광의 응용이 포함될 수 있다.

IBIO526/PHYS413 생물물리학 (Biological Physics)····· (3-0-3)

생명현상을 물리학적 방법과 개념을 적용하여 이해하고자 하는 생물물리(Biological Physics/Biophysics)의 기초를 다룬다. 분자수준과 세포수준에서 일어나는 중요한 생명현상들에 대한 생물물리학 접근방법을 소개하고 생명체를 물리학적인 시각에서 이해하는 능력을 배양시킨다.

IBIO527/CHEM441 기기분석 및 실험 (Instrumental Analysis and Laboratory)····· (2-6-4)

추천선수과목 : 분석화학, 물리화학Ⅰ,Ⅱ

기기를 사용한 화학 분석의 원리(분광, 전기화학, 크로마토그래피 기타)와 한계성을 배우고 실제 화학 또는 분석문제에서 어떻게 응용되는가를 익히며 이에 대한 중요한 내용을 실험한다.

IBIO528/ITCE566 고급분자유전학 (Advanced Molecular Genetics)····· (3-0-3)

This course is designed to help students learn recent exiting advances in the molecular genetics. The topics include functional genetics, model organisms, molecular genomics. In addition, students will

discuss breakthrough findings in the molecular genetics field.

IBIO529/MECH535 - 바이오멤스 Introduction to BioMEMS)····· (3-0-3)

MEMS의 중요한 응용 분야인 생물학에서의 응용을 배움으로 연구의 시야를 넓히고자 한다. 교과목의 내용은 BioMEMS를 위한 마이크로 기술의 Platforms와 각 요소의 원리 및 제작 방법을 배우고 이들의 biotechnology 에서의 응용을 배운다. 현재 많은 관심을 받고 있는 분야를 선정하여 매년 강의할 계획이며 주로 Exosomes/ DNA detection/Cell Analysis/Pathogen detection 등의 주제를 강의할 계획이다.

IBIO530/CITE551 생체공학영상원론(Principles of Biomedical Opt.& Imaging)····· (3-0-3)

This course will cover two main topics including the principles of optical photon transport in biological tissues and various optical imaging techniques. The former topic includes an introduction to biomedical optics, Monte Carlo modeling of photon transport, radiative transfer equation and diffusion theory, hybrid Monte Carlo method and diffusion theory, and optical spectroscopy. The later part covers ballistic imaging, optical coherence tomography, diffuse optical tomography, photoacoustic tomography, and ultrasound-modulated optical tomography.

IBIO531/IBBT501 융합생체영상테크놀로지(ntegrative Bio-Imaging Technology)····· (3-0-3)

생체물질의 미시구조를 관찰하는데 사용되는 최신의 생체영상 기법들을 소개한다. 또한 이를 응용한 세포내 소기관, vesicles 및 감염체 들의 in-vivo 동역학(dynamics) 연구를 소개한다.

IBIO532/IBBT530 종양생물학(Tumor Biology)····· (3-0-3)

유전자, 단백질, 세포 수준에서의 암생물학 전반을 학습하고 조직 수준을 거쳐 환자에게까지 다양한 레벨에서의 종양 생물학을 강의 함으로써 융복합적인 의과학 학문을 소개한다. 강의 전반은 유전자, 단백질, 세포 수준을 강의하며, 강의 후반부에서는 암의 미세환경 및 암 치료법을 이해한다. 특히 항암치료와 방사선 치료를 심화된 수준에서 이해하며 종양의 전이, 암 줄기세포 등 새로운 트렌드 또한 접함으로 기초에서 임상까지 다양한 지식을 습득할 수 있다.

IBIO534/CHEB801H 고급합성생물학(Advanced Synthetic Biology)····· (3-0-3)

시스템생명공학의 최신 연구동향과 관련된 몇 개의 주제를 선정하여 깊이 있게 다룬다.

IBIO535/CITE554 공학도를 위한 정밀의료(Personalized Medicine for Engineers)····· (3-0-3)

Doctors have long known that people differ in susceptibility to disease and response to medicines. However, with little guidance for understanding and adjusting to individual differences, treatments developed have generally been standardized for the many, rather than the few. To overcome the current limitation, through this course, students will learn how engineering and science change medicines, what the benefits of personalized medicine are, and what the role of engineers in creating personalized medicine is.

IBIO536/IBBT610 생화학적 생물리적 실험론/생명공학(Experimental Biophysical Chemistry)··· (3-0-3)

Teaches basic experimental principles of biochemistry, biology & biophysics to conduct interdisciplinary researches in biology, biological materials, and biotechnology fields

IBIO537/CITE555 초음파공학(Ultrasonics)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CITE490J/IBIO533(생체시스템 및 신호처리), Engineering Mathematics (particularly Fourier

Transforms), MATLAB
This course provides graduate or senior undergraduate students with fundamental physical principles and instrumentation in ultrasound imaging and therapeutics. Students learn the physics of ultrasound and core properties related to imaging and therapeutic applications, how to design, fabricate and evaluate ultrasound transducers, and how to form the images with the array-based beamforming system. They also explore advanced imaging methods and understand their advantages and limitations. Special topics including the biological effects of ultrasound and therapeutic applications, high-frequency ultrasound imaging, and cell mechanics studies are also covered.

IBIO538/CITE553 메디컬 디바이스 디자인 프로세스(Medical Device Design Process)····· (3-0-3)
This course focuses on management principles and tools for an effective medical device development process. The course will cover the entire spectrum of the product development process including the market research, technology landscaping, concept generation, prototype development, performance evaluation, product launching and post-market surveillance. Practical aspects in developing a medical device are discussed near the end.

IBIO612/PHYS667 계량이론생물학 (Quantitative Theoretical Biology)····· (3-0-3)
계량 이론 생물학은 생물학의 이론적 이해에 긴요한 정량적 분석 및 모형화의 기초 입문과목임. 특히 생체통계학, 비선형동역학, 생체정보학, 열역학, 생체역학, 생체전기, 데이터분석, 데이터 마이닝 등의 방법론을 다룸.

IBIO613/MECH598 생체동역학 (Biomechanics)····· (3-0-3)
생체내에서 세포 및 분자 수준에서의 동역학적 현상에 대한 소개, 그 분석 방법론의 소개, 정량적 해석을 위한 방법론, 동역학적 현상과 생명현상과의 연계관계를 강의함.

IBIO614 융합생명과학 (Frontiers in Interdisciplinary Biosciences)····· (3-0-3)
생명과학과 공동으로 연구할 수 있는 인접 학문 분야들을 소개하고 협동과정을 통하여 이루어 질 수 있는 독창적인 연구영역을 사례 중심으로 소개함으로써 협동과정 학생들의 연구 주제 선정을 도움.

IBIO615 고급생명공학 (Advanced Bioengineering)····· (3-0-3)
현재 산업적으로 각광을 받고 있는 바이오텍 산업들을 소개하고 미래의 바이오텍의 전망과 연구 방향을 소개함. 바이오텍 산업에 필수적인 기술과 새로 등장하는 기술을 소개함.

IBIO616/MECH624 생체유체 (Biofluid Mechanics)····· (3-0-3)
심장이나 폐와 같은 순환계의 순환기 흐름에 관한 연구를 위한 입문과목임. 순환기 질환관련 임상적용 연구를 위한 모델링과 혈류 유동 연구에 초점을 둠.

IBIO617/MECH646 나노바이오공학 (Nanobiotechnology)····· (3-0-3)
극미세 생체 물질과 반응에 관한 기계, 재료, 물리, 화학, 생물학적 분석을 통해 극미세 에너지의 변환 및 물질전달, 그리고 관련 소자 및 거동특성을 이해함. 극미세 바이오 물질의 High Throughput 분석과 처리를 위한 Bio-MEMS 소자 및 NEMS (Micro/Nano Electro Mechanical Systems) 개발사례 및 관련 과학기술적 현안을 토의함.

IBIO631/PHYS666 연체물리학 (Physics of Soft Condensed Matter)····· (3-0-3)
1차원과 2차원의 연체(soft-matter)를 대표하는 폴리머와 막, 액정에서 일어나는 여러 전이현상과 동역학을 소개함. 이상적 사슬이론, 반 유연 고분자 용액과 melt, 생체고분자, 접면 (interface)의 요동과 상호작용, 자기 조

직적 면과 막 (selfassembled interfaces and membranes), 생체막, 액정 (liquid crystal) 등을 다룸.

IBIO632/PHYS720 뇌과학특론 (Special Topics in Brain Science)…… (3-0-3)

뇌의 구조와 기능에 대한 전반적 기초지식을 다룸. 시각, 기억, 감정, 생체리듬, 운동조절, 평행기능, 정보처리 (neural coding), 언어기능, 비파괴적 두뇌 기능 측정법 등 다양한 주제를 포함한다. 뇌과학의 기본문제들과 최근 연구동향에 관한 전문가 초청세미나를 포함함.

IBIO633/PHYS662 생물통계물리학 (Biological Statistical Physics)…… (3-0-3)

생체에서 일어나는 물리적 현상을 다루는데 필요한 통계물리적 접근방법을 소개함. 생체의 기본적 구성요소인 물, 전해질 용액, 생체 고분자, 생체막 및 이온 채널 등에 대한 기본적 내용과 더불어 Protein folding, 신경전달을 포함한 생체 내의 여러 동적현상과 생물진화 모형에 대해 통계물리와 확률과정적 접근법을 소개함.

IBIO634/PHYS665 비선형동역학 및 혼돈이론 (Nonlinear Dynamics and Chaos Theory)…… (3-0-3)

자연에서의 복합계에 일어나고 있는 동적 현상을 모델로 하여 Chaos의 근원, Synchronization 등을 비선형적 방법으로 접근한다. 이의 대상은 Coupled oscillator의 network pattern formation, stochastic resonance, 신경망 등이다.

IBIO635/LIFE616 바이오커뮤니케이션 (Biocommunicatoins)…… (3-0-3)

다세포 생명체의 세포-분자 간 상호작용의 분자적 원리와 다양성을 공부함. 특히, 세포기능 조절과 신호전달에 핵심 분자적 메커니즘인 분자 간 인식 (recognition)의 기반이 되는 수용체-리간드, 신호 단백질의 기능적 module과 motif, 특이적인 상호작용의 분자적 모습을 강의와 주제발표를 통하여 이해하며, 이들로 구성되는 생체시스템에서의 커뮤니케이션에 대한 수학적, 생물정보학적 이해를 위하여 전문가들을 초청한 tutorial lecture를 진행함.

IBIO636/LIFE617 조직생화학 (Tissue Biochemistry)…… (3-0-3)

생체구성분자들을 조직과 기관의 기능적 관점에서 다룸. 신경, 순환, 소화, 배설, 생식 등의 인체 각 기관들의 조절과 이에 대한 질병의 분자적 기작을 최근의 연구 결과들을 기초로 이해한다. 강의의 일부는 임상의사 및 의약품 개발 연구자들을 초빙하여 현실적으로 이루어지고 있는 질병의 치료와 약물의 개발에 대한 현황 및 전망에 대해 배움.

IBIO637/LIFE618 프로테오믹스와 분자네트워크 (Proteomics & Molecular Networks)…… (3-0-3)

유전제 (genome)의 기능적 대상인 프로테옴 (proteome)에 대한 최근의 연구 결과들을 구체적으로 다룸. Proteasome, spliceosome, focal adhesion complex, postsynaptic density complex 등의 단백질 다중복합체 (multicomplex)로 이루어진 protein machine 들의 구성과 성질을 자세히 다루며, 단백질 상호작용에 의한 분자네트워크의 분석과 규명을 위한 첨단 기술의 소개와 활용을 포함함.

IBIO638/LIFE619 생물정보학 (Bioinformatics)…… (3-0-3)

DNA, 단백질 정보의 검색 및 분석, 생물학 문헌 정보의 검색 및 분석 과정의 이해와 생물 정보학의 최근 연구 동향 및 전망을 다룸.

IBIO639/LIFE620 고급생물통계학 (Advanced Biostatistics)…… (3-0-3)

생물 자료의 분석, 이해에 필요한 고급 통계처리 방법론 및 그 해석을 다룸.

IBIO640/LIFE719 분자생물리학 (Molecular Biophysics)…… (3-0-3)

물리 생화학 및 생물학의 제반 과제들을 분자 단계에서 물리 화학적인 면에 중점을 두어 다룸. 내용으로는 생

체 고분자의 구조와 분자간의 단계, 단백질과 핵산을 동정 (characterization) 하는데 쓰이는 물리적인 방법들임.

IBIO641/CHEM721 생리분자화학 (Biological Molecular Chemistry)····· (3-0-3)

생리활성을 가지는 화합물들의 설계, 합성 및 이들의 작용양상을 규명함. 특히, 특정 효소에 선택적으로 작용하여 촉매기능을 억제하는 물질개발에 초점을 맞춤.

IBIO642/CHEB731 생체전달현상 (Biomedical Transport Phenomena)····· (3-0-3)

화학공학의 기본원리를 사용하여 생체 내에서 일어나는 전달현상을 분석, 설명하고 의학공학, 유전공학 등의 분야에서 화학공학의 원리들을 어떻게 적용하고 있는지를 강의함.

IBIO643/CHEB732 생물분리공정특강 (Bioseparataion Processes)····· (3-0-3)

생물공학적으로 생산되는 Biomacromolecules의 공업적 분리방법을 강의한다. 희박수용액의 열역학적 분석, 박막여과법, 크로마토그래피, 원심분리 및 전기영동법 등의 기본원리와 실제 응용 예를 다룸.

IBIO644/CHEB733 세포배양공학 (Cell Culture Engineering)····· (3-0-3)

기존의 생물화학공학 부문 중 특히 세포배양에 관한 과제를 중점적으로 연구 조사하는 과목으로서 다루게 될 세포들은 미생물 (박테리아, 곰팡이, 조류), 동 식물 세포 및 곤충세포들이 되겠다. 각 세포배양에 따른 문제점, 배양방법 및 기술현황들을 몇가지 예를 들어가며 고찰할 예정임.

IBIO645/CHEB734 생물공정공학 (Biochemical Process Engineering)····· (3-0-3)

생물공정의 기본 특성에 대하여 고찰하며 생물공정의 분석, 합성, 평가 및 최적화에 필요한 체계적 접근방법을 강의함.

IBIO646/CHEB737 분자생물공학특론 (Avanced Molecular Biotechnology)····· (3-0-3)

생물공학에서 가장 중심적인 방법론인 재조합 DNA 기술을 바탕으로 하는 분자생물공학 분야를 이해하기 위한 분자생물학, 생화학, 미생물학 등의 기본 지식 및 원리 그리고 기법 등을 소개하고 대장균, 효모, 곤충, 식물, 동물 등의 재조합 단백질 발현 시스템 및 화학, 의약, 의학, 환경, 농업등의 분야에서의 분자생물공학의 실제 응용 예들을 깊이 있게 다룸.

IBIO647/MECH643 인체역학 (Biomechanics)····· (3-0-3)

역학 해부학 및 생리학을 기초로 하여 인간의 운동 및 작업을 모형화하며, 생리학적 고찰을 통한 근육운동을 가미하여 인체의 운동과 한계근력을 연구한다. 이에 따르는 인체측정학, 인체모델링, 제어이론 등을 종합적으로 취급하여 인체역학 모형을 개발함.

IBIO648/MECH647 생체공학 (Bioengineering)····· (3-1-3)

인체부위의 기계 전기적 해석과 이에 따른 측정시스템의 구성, 인체 각 지체의 성능을 연구하며, 자료수집과 분석방법의 전산기법을 공부함.

IBIO649/LIFE622Z 현대생물학동향 (Molecular Imaging)····· (3-0-3)

급속하게 발전하는 현대 생물학의 동향에 맞추어 필요에 따라 각 세부 분야별로 최근 동향에 대한 강의 및 분야의 전망을 다룬다.

IBIO650/CHEB643 고급대사공학 (Advanced Metabolic Engineering)····· (3-0-3)

생체시스템의 대사수준에서의 의도적인 재설계를 목표로 생체대사과정의 기본적인 이해, 대사경로의 해석을 위

한 각종 실험적 기법, 대사제어분석 (Metabolic Control Analysis; MCA), 대사흐름분석 (Metabolic Flux Analysis; MFA), 대사균형분석 (Metabolic Balance Analysis; MBA), genome scale 에서의 대사해석 등을 강의하며, 또한, 이를 이용하여 산업생명공학, 의학 및 농업 생명공학 등에 응용하는 사례를 보여준다.

IBIO651/CHEM669 생화학특강 (Special Topics in Biochemistry)····· (3-0-3)

생화학의 한 분야를 선정하여 최근 발전상을 살펴본다.

IBIO652/LIFE601 고급분자생물학 I (Advanced Molecular Biology I)····· (3-0-3)

하등세포에서의 DNA 복체, 유전적 재조합, DNA Repair, 유전자 구조와 기능, Trans-possible elements, 유전자 발현의 조절 등을 최신의 연구 결과 등을 소개하며 깊이 있게 다룬다.

IBIO654/CHEB644 전사제어공학 (Transcriptional Regulation for Synthetic Biotechnology)····· (3-0-3)

합성생물공학 분야에서 생체시스템의 발현제어를 위한 전사제어공학 기술을 다룬다. 전사제어기작의 원리, 설계, 응용과 함께 산업용 미생물의 효과적인 재설계 기술의 적용 사례를 다룬다.

IBIO655/ITCE562 노화과학 (Biology of Aging)····· (3-0-3)

생물학에서 현재까지 미스터리로 남아 있는 노화현상에 대한 과학적 접근을 최신 논문과 과학의 역사적/역동적 맥락을 통해서 소개하는 과목이다. 교과목의 초점은 개체 수준에서의 노화현상이 일어나는 이유에 맞추어져 있으며 이를 위해 모델 동물을 이용한 유전학이 어떻게 이용되었는지를 탐구한다. 또한 노화와 관련된 이론적 접근, 분자적 수준에서의 노화 조절, 노화 관련 질환들의 생물학적 접근들을 설명하고 토론한다.

IBIO656/LIFE508 고급발달생물학 (Advanced Developmental Biology)····· (3-0-3)

수정란에서 시작하여 다양한 세포와 조직, 장기로 구성된 개체로 발달되어가는 기전을 이해하는 데에 목표를 둔다.

IBIO657/MECH532 조직공학 (Tissue Engineering)····· (3-0-3)

조직공학이란 손상되었거나 기능을 상실한 조직을 바이오 공학 기술을 활용하여 복원, 재생 또는 대체하여 정상적인 기능을 수행하도록 하려는 학문이다. 본 과목에서는 이와 관련된 여러 분야를 아우르는 기초를 가르치고, 연구 측면에서의 다양한 접근 방법을 보여주고자 한다. 기초적인 cell biology, chemistry, biomaterial, anatomy, CAD/CAM, manufacturing technology, cell behavior를 simulation하기 위한 수학적/역학적 tool들의 소개가 포함된다. 또한 세포 배양 및 scaffold fabrication의 기초적 실습이 제공된다.

IBIO658/LIFE503 고급면역학 (Advanced Immunology)····· (3-0-3)

면역의 원리와 그 연구 방법들을 이해하고 생물학 중요 문제 해결을 위한 응용에 중점을 둔다. 주요 내용으로는 항원과 항체의 반응, 면역분석(Immunoassay), 면역글로블린의 구조와 작용, 면역 체계를 지배하는 유전자, 항체의 형성과정, 세포면역(Cell-mediated immunity), 보체(Complement), 내성(Tolerance) 및 이식(Transplantation) 등에 원리와 단일 클론 항체의 생산 방법 및 응용 등이다.

IBIO659/LIFE505 신경 생물학 (Neurobiology)····· (3-0-3)

생명체의 신경계(Nervous system)의 구성(Organization)과 작용에 대한 일반적인 원리에 중점을 둔다. 주요 내용으로 신경세포학(Neurocytology), 신경계의 구조, 신경의 발생(Development), 신경자극(Action potential)과 전달(Transmission), 감각전달(Sensory transduction)의 생화학적 기전 등이다.

IBIO661 분자분광학 (Molecular Spectroscopy)····· (3-0-3)

이원자 및 다원자 분자의 회전, 진동 및 전자에너지 준위와 여기에 따른 전위 선택률 등에 대한 이론적 고찰 및 응용을 취급한다.

IBIO662/CHEM542 분석분광학 (Analytical Spectroscopy)····· (3-0-3)

분광학적 방법을 이용하여 정성 및 정량적인 화합물 분석방법을 다룬다.

IBIO663/LIFE611 생체고분자구조학 (Biomacromolecular Structures)····· (3-0-3)

생명현상의 대부분을 담당하는 단백질들의 기능을 고도의 수준에서 이해하도록 단백질의 기능의 구조적 이해, 단백질-DNA, 단백질-당, 단백질-steroid, 단백질-단백질 상호작용의 구조적 이해, 효소단백질의 반응기작의 구조적 이해, functional genomics를 위한 수단으로서의 단백질 구조를 중점적으로 다룬다.

IBIO665/EVSE540 환경생물개론 (Einvronmental Bio-processing)····· (3-0-3)

환경문제의 원인과 해결방법에 관련한 제반 생물학적 기본현상 및 기법을 배운다. 기본적인 생물학적 반응/과정과 오염정화에 사용되는 대표적인 균주들의 소개, 그리고 환경오염제어의 대표적인 bio-process들을 다룬다.

IBIO666/AMSE612 X-선 이미징 (X-ray Imaging)····· (3-0-3)

나노기술 및 바이오기술의 근본 현상규명 및 최적공정을 위해 in-situ 현미경 관찰은 매우 중요하다. 본 강의에서는 소재, 나노기술, 및 바이오 기술을 전공으로 하는 대학원 수강생을 대상으로 X선 이미징 연구에 대한 최신예를 소개하고, X선 이미징의 기초 이론과 실제적인 방법론을 습득하도록 한다.

IBIO667/CHEB645 단백질생합성 (Protein Biosynthesis)····· (3-0-3)

생물산업의 주요제품중의 하나인 단백질의 효과적인 생산을 위하여, 단백질 생합성 경로와 조절기작을 다룬다.

UNIV699 석사논문연구 (Master Thesis Research)····· (가변학점)

IBIO711/PHYS712A 고급바이오이미징 (Advanced Bio-imaging)····· (3-0-3)

현대의 물리, 화학, 생물 전분야에 걸쳐 가장 중요한 연구 기술인 microscopy의 원리 및 구성을 이해하고, 나아가 이를 이용한 최근의 첨단 연구 방법 및 biology 적용을 살펴 본다.

IBIO712/PHYS712B Current Issues in Biological Physics····· (3-0-3)

We aim to get some sence of current issues in biological physics.

IBIO713/PHYS712 생물물리학특론: 현대생물물리학(Contemporary Biophysics) ····· (3-0-3)

현대생물물리학 수업에서는 단백질, 지질막 연구 등을 포함하는 최신 생물물리학 연구 주제들을 다룰예정으로, 구조생물학, 생화학, 생물공학 등 다양한 분야의 대학원 학생들이 관심을 가질 수 있는 주제를 다룬다

IBIO801A-Z 시스템생명공학특강 (Special Topics in Systems Biology)····· (가변학점)

시스템생명공학의 최신 연구동향과 관련된 몇 개의 주제를 선정하여 깊이 있게 다룬다.

IBIO811A-Z IBIO대학원 세미나 (Graduate Seminar)····· (가변학점)

UNIV899 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)····· (가변학점)

융합대학원 전공과정

1. 설립목적

- 폭 넓은 학제적 지식을 기반으로 세계 최고를 지향하는 융합교육 및 융합연구 실현
- 실용적 전문성을 갖춘 창의적 융합인재를 양성하며, 융합기술 기반의 핵심기술 확보 및 신산업 창출 도모

2. 추진방향

- 융합대학원을 통해 학문간 산업간 경계를 넘는 미래선도학문 분야의 새로운 패러다임 제시
- 대학 내 융합 교육.연구 프로그램의 발전 및 활성화를 위한 Incubation 역할 담당
- 융합 교육.연구 활성화를 위한 '조직체계-운영프로그램-공간배정-예산지원'의 체계적 지원

3. 전공과정 소개

전공과정	개요
소셜데이터사이언스 전공	이공계와 인문사회 영역의 효과적 결합을 통해 융합의 시너지를 극대화할 수 있는 데이터사이언스 교육 모델을 마련하여 데이터 기반 사회를 선도하는 인재 육성을 목표로 한다.
의과학 전공	의사면허 소지(예정)자와 이공계 학사·석사 졸업(예정)자를 대상으로 기초과학, 생명과학, 수학, 공학 등 학제간 융합연구를 통해 의과학분야 및 의공학분야를 선도할 수 있는 인재를 양성하고 인류 건강증진과 바이오헬스케어 산업 발전에 기여하고자 설립된 프로그램 이다.
국방과학기술 전공	첨단 무기체계 개발과 자주국방 실현을 위한 독자적 연구개발 역량 강화를 목표로 설립되었습니다. 급변하는 기술혁신 패러다임에 대응하여 개방형 혁신과 기술융복합을 추구하며, 민간 부문의 혁신역량을 활용한 국방 연구개발의 혁신을 모색합니다. 또한, 군의 과학기술화를 위해 고급 과학기술인력 양성과 군산학 협동체제 구축을 통해 국방력 증대에 기여하고자 합니다. 이를 통해 국방과학기술 분야의 전문인력을 확보하고, 장기적인 국방 인력 수급계획을 지원하는 것을 목표로 한다.
경영과학 전공	경영학의 기본 지식, 데이터 사이언스, 지속가능경영, 금융보험을 아우르는 체계적인 교육과정을 제공한다. 이를 통해 다양한 영역의 이론과 방법론을 유기적으로 연결하여 통합적으로 학습할 수 있도록 구성하였다. 또한 산업 또는 기업이 직면한 현안을 연구 문제로 정의하고, 본 교과과정을 통해 습득한 경영 지식, 데이터 분석 및 인공지능 모델, 과학기술 지식을 종합적으로 활용하여 스스로 창의적인 해결방안을 도출할 수 있는 역량을 갖춘 인재 양성을 목표로 한다.
푸드테크융합 전공	Food와 Robotics 및 IT를 주 교육 및 연구 분야로 다양한 융합 교육 및 연구를 통해 고유한 생각(original thinking)을 가지고, 실제 문제(real problem)를 풀기 위해 다양한 도메인(trans-disciplinary)의 지식을 기존에 활용하지 않던 방식으로(unconventional/creative) 융합 가능한 차세대 리더 양성을 목표로 한다.
양자정보과학 전공	물리학, 공학, 양자정보과학의 학제 간 융합 연구를 통해 양자컴퓨팅, 양자통신, 양자 센싱 등 첨단 양자정보기술 분야에서 글로벌 경쟁력을 갖춘 선도적인 연구자를 양성하기 위해 설립된 프로그램이다.
산업데이터사이언스 전공	수요자 중심의 데이터사이언스 교육환경을 제공함으로써 산업적 가치 창출을 선도할 고급 인재양성을 목표로 한다. 본 전공은 세계 최고의 해외 유수 대학들과의 파트너십을 통해 데이터 기반의 창의적 사고를 배양할 체계적 커리큘럼을 제공하여 다양한 산업에서 데이터 중심의 경영의사결정을 선도할 글로벌리더로 성장하도록 기여하고자 한다.

전공과정	개요
합성생물학 전공	합성생물학의 공학적 접근을 기반으로 생명과학, 화학공학, 물리학, 정보과학 등 학제간 융합 교육을 통해 생물분자, 생명체 및 생명시스템을 설계·구현·검증하는 교육과정으로 운영된다. 바이오파운드리 기반의 실습 교육을 중심으로 컴퓨테이셔널 디자인, 프로그래밍 및 인공지능, 시스템 생물학, 생명정보학 등 합성생물학의 설계·자동화·데이터 분석에 필요한 핵심 방법론을 체계적으로 교육하며, 산업 및 연구 현장에서의 실무 적용과 글로벌 협업 역량을 갖춘 합성생물학 핵심인력 양성을 목표로 한다.

소셜데이터사이언스(SDS) 전공

1. 교육목표

소셜데이터사이언스(Social Data Science) 전공은 데이터 기반 사회의 혁신형 인재 육성을 목표로 한다. 체계적인 커리큘럼을 통해 복잡성이 더해가는 현실 문제의 종합적 이해와 창의적 해결을 위한 학문적 역량을 강화하고 다양한 사회적 수요에 적극 대응할 수 있는 교육과 학습, 연구 기회를 제공한다. 이를 통해 인문사회적 소양과 역량은 물론 공학적 기술 능력을 함양한 미래 인재를 육성한다.

2. 교과과정 개요

소셜데이터사이언스 전공의 교육과정은 학제 간 연구중심 대학원으로 기본적인 소양 과목과 심화 과목을 갖추며, 융합 교육을 실현하기 위해 기존 학과의 전공 과목을 포함하여 운영된다. 이공계와 인문사회 영역의 효과적 결합을 통해 융합의 시너지를 극대화 할 수 있는 소셜데이터사이언스 교육 모델을 마련한다. 수월성을 갖춘 소셜데이터사이언티스트(Social Scientist) 육성을 위한 전문적인 교과의 마련은 물론 인문사회학부, 산업경영공학과, 컴퓨터공학과 등의 교육과정과 유기적으로 결합하고, 외부 기관과의 협력 속에 산업적 수요에 적극 대응할 수 있는 교육 체계를 구축한다. 본 과정의 교육과 연구 분야는 인문사회학에 대한 이해와, 데이터사이언스에 대한 기본 역량을 키울 수 있는 데이터 이해 및 분석을 위한 지식, 이론, 기술 등을 포함한다.

본 과정에서는 학제 간 소양을 갖춘 정예 인력의 양성을 위하여 인문사회학과 공학의 조화로운 구성을 근본 철학으로 하고 있다. 인문 사회학적인 지식과 데이터 사이언스를 위해 사회 과학과 데이터 분석의 지식을 배울 수 있는 네 과목(사회과학과 데이터분석, 통계적 연구 방법론, 소셜데이터사이언스 세미나, 소셜데이터사이언스 특강)을 전공 필수 과목으로 지정하여 운영한다. 전공 선택 과목은 소셜데이터사이언스 전공에서 개설하는 과목과 산업경영, 컴퓨터공학, 전기전자공학과에서 개설하는 대학원 과목으로 구성이 되어 있다.

[교과학점]

대학원학칙 4장 23조"수료에 필요한 최저학점은 석사과정은 28학점, 박사과정은 32학점, 석·박사통합과정은 60학점으로 한다. 단, 각 과정에서 이수할 교과학점 수와 연구학점 수는 각 학과의 요람에 정한다."에 의거 소셜데이터사이언스는 학제 간 프로그램의 특성 및 관련 학문분야의 다양성과 빠른 발전 속도, 맞춤식 교육의 원칙 등을 고려하여 수료에 필요한 최저학점을 석사과정 28학점 (교과 25학점, 연구 3학점), 통합과정 60학점 (교과 43학점, 연구 17학점), 박사과정 32학점 (교과 19학점, 연구 13학점)으로 하며 구체적인 내용은 다음과 같다.

[교과목 이수 시 유의사항]

가. 석사과정

- ◆ 교과학점(25학점), 연구학점(3학점)을 포함하여 최소 28점 이상 이수 시, 졸업요건 충족함.
- ◆ 전공필수 10학점 (소셜데이터사이언스 전공 4개 교과목)을 반드시 이수하여야 함.
  - 사회과학과 데이터분석(PSDS501), 통계적 연구방법론(PSDS502), 소셜데이터사이언스 세미나(PSDS503),

소셜데이터사이언스 특강(PSDS800)

나. 박사과정

- 교과학점(19학점), 연구학점(13학점)을 포함하여 최소 32학점이상 이수 시, 졸업요건을 충족함.
- 전공필수 및 전공선택 구분과 상관없이 전공관련 교과목을 최소 19학점 이수하여야 함.

다. 석/박 통합과정

- 교과학점(43학점), 연구학점(17학점)을 포함하여 최소 60학점이상 이수 시, 졸업요건을 충족함.
- 전공필수 10학점 (소셜데이터사이언스전공 4개 교과목)을 반드시 이수하여야 함.
  - 사회과학과 데이터분석(PSDS501), 통계적 연구방법론(PSDS502), 소셜데이터사이언스 세미나(PSDS503), 소셜데이터사이언스 특강(PSDS800)

라. 박사 자격 시험

- 사회과학과 데이터 분석, 소셜 이슈와 트렌드 분석, 통계적 연구방법론 중 2과목 선택
  - 단, 위 두 과목 성적 모두 A0 이상인 경우 필기시험이 면제됨.
- 박사자격시험은 입학 후 2년 이내에 합격해야 하며, 총 2회의 기회가 주어짐.

3. 학부 및 타 학과 대학원 교과목 학점인정 기준

- 대학원 학생이 학사과정 교과목(교양과목 제외)을 수강할 경우 지도교수 지도하에 300~400단위 교과목 수강이 가능하나 최대 6학점만 인정된다. 성적은 Letter Grade 또는 S(합격)/U(불합격)로 받을 수 있다.
- 대학원 학생이 타 학과 대학원 교과목(연구과목 제외)을 수강할 경우 지도교수 지도하에 수강이 가능하며, 성적은 Letter Grade 또는 S(합격)/U(불합격)로 받을 수 있다.

[졸업학점]

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	25학점	3학점	28학점
박사과정	19학점	13학점	32학점
통합과정	43학점	17학점	60학점

4. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공필수	PSDS 501	사회과학과 데이터분석	3-0-3
	PSDS 502	통계적 연구 방법론	3-0-3
	PSDS 503	소셜데이터사이언스 세미나	3-0-3
	PSDS 800A-D	소셜데이터사이언스특강 A-D	1-0-1
전공선택	PSDS 593/EVSE593	환경 빅데이터 개론	3-0-3
	PSDS 601	소셜 이슈와 트렌드분석	3-0-3
	PSDS 602	인간행동.조직.시장연구	3-0-3
	PSDS 621/IMEN574	데이터 과학을 위한 프로그래밍	3-0-3
	PSDS 641/EECE695	전자전기공학특론	3-0-3
	PSDS 666/IMEN666	추계적과정	3-0-3
	PSDS 700	소셜데이터사이언스 특론 A/Z	가변학점(1-3)
	PSDS 701	소셜네트워크 분석론	3-0-3
	PSDS 721/IMEN677	시계열 분석	3-0-3
	PSDS 722/IMEN662	이산최적화	3-0-3
	PSDS 723/IMEN891E	베이지안 통계학	3-0-3
	PSDS 724/IMEN881A	비즈니스 프로세스 관리 및 프로세스 마이닝	3-0-3
	PSDS 725/IMEN587	과학기술정책연구방법	3-0-3
	PSDS 726/IMEN597	디지털경영	3-0-3
	PSDS 727/IMEN572	서비스품질공학	3-0-3
	PSDS 731/CSED610	정보검색	3-0-3
	PSDS 732/CSED518	자연언어처리를 위한 언어학 기초	3-0-3
	PSDS 763/IMEN763	비선형계획	3-0-3
	PSDS 791/IMEN891H	특론: 기업가치평가와 사례분석	3-0-3
	PSDS 792/IMEN891G	특론: 통합리스크관리	3-0-3
연구과목	UNIV 699	석사 논문연구	가변학점
	UNIV 899	박사 논문연구	가변학점

5. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명	비고
대학	공통		자유선택	대학원 영어논문작성법	
			자유선택	프레젠테이션 스킬	
학과	핵심 필수(or 선택)		전공필수	사회과학과 데이터분석	
			전공필수	통계적 연구 방법론	
			전공필수	소셜데이터사이언스 세미나	
			전공필수	소셜데이터사이언스특강 A-D	
	핵심 선택 (분야별)	인문·사회 영역	전공선택	소셜 이슈와 트렌드분석	
			전공선택	인간행동.조직.시장연구	
			전공선택	디지털경영	
			전공선택	과학기술정책연구방법	
		데이터 분석 영역	전공선택	데이터 과학을 위한 프로그래밍	
			전공선택	비즈니스 프로세스 관리 및 프로세스 마이닝	
			전공선택	소셜네트워크 분석론	
			전공선택	서비스품질공학	
			전공선택	정보검색	
			전공선택	자연언어처리를 위한 언어학 기초	
			전공선택	환경 빅데이터 개론	
			전공선택	특론: 기업가치평가와 사례분석	
			전공선택	특론: 통합리스크관리	
		통계적 연구 영역	전공선택	시계열분석	
			전공선택	이산최적화	
			전공선택	베이지안 통계학	
			전공선택	추계적과정	
			전공선택	비선형계획	
	융합 선택		전공선택	관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목	학부 최대 6학점 인정

6. 학과 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분	교과목
인문·사회 영역	분야별 전공선택	소셜 이슈와 트렌드분석, 인간행동.조직.시장연구, 디지털경영, 과학기술정책연구방법
전 공 데이터 분석 영역	분야별 전공선택	데이터 과학을 위한 프로그래밍, 비즈니스 프로세스 관리 및 프로세스 마이닝, 소셜네트워크 분석론, 서비스품질공학,정보검색, 자연언어처리를 위한 언어학 기초, 환경 빅데이터 개론, 특론: 기업가치평가와 사례분석, 특론: 통합리스크관리
통계적 연구 영역	분야별 전공선택	시계열분석, 이산최적화, 베이지안 통계학,추계적과정, 비선형계획
융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설과목

7. 교과목 개요

PSDS501 사회과학과 데이터분석 (Social Science and Data Analysis)…… (3-0-3)

사회과학의 주요 고전이론 및 현대 이론에 대해 학습한다. 또한 사회과학의 이론적 기초를 마련한 후 각 영역의 주요 논의에 대해 데이터에 기반한 분석을 실시함으로써 이론의 효과성을 실제 검증해보는 기회를 갖도록 한다.

PSDS502 통계적 연구 방법론 (Statistical Research Method)…… (3-0-3)

사회과학 연구에 필요한 통계적 방법론을 학습한다. 구체적으로는 다변량 정규분포, 분산 분석, 반복 측정 자료 분석, 주성분 분석, 요인 분석, 회귀 분석, 판별 분석, 로지스틱 회귀 등의 내용을 다룬다.

PSDS503 소셜데이터사이언스세미나 (Social Data Science Seminar)…… (3-0-3)

소셜데이터사이언스 최신 분야에 대한 연구 흐름을 검토하고 향후 전망을 논의하며 학생들의 연구 주제 및 방법을 구체화한다.

PSDS593/EVSE593 환경빅데이터 개론 (Introduction to Big Data for Environment)…… (3-0-3)

새롭게 등장한 환경 분야 빅데이터들과 이를 분석할 수 있는 인공지능 기술들을 소개한다. 또한 다양한 분야의 환경/사회 문제를 소개하고 새로운 환경/기후 빅데이터와 인공지능 기술(심화학습, 기계학습, 자연어처리등)을 활용한 프로젝트를 통해 실질적인 문제 해결 방안을 논의한다.

PSDS601 소셜 이슈와 트렌드분석 (Social Issue and Trend Analysis)…… (3-0-3)

우리의 삶과 밀접한 관계에 있는 사회적 이슈를 체계적으로 분석하고 그 함의를 도출한다. 분석 대상이 되는 주요 이슈의 분석을 위해 다양한 채널을 통해 생산되는 데이터를 추출 및 가공 후 분석한다. 데이터 분석을 통해 이슈의 흐름을 살펴보고 사회 변화의 근거를 찾아본다.

PSDS602 인간행동.조직.시장연구 (Human Behavior, Organization, and Market Research)… (3-0-3)

인간 행동의 기반이 되는 심리적, 사회적 요인에 대해 학습하고, 조직의 종류에 따른 특성 및 운영원리를 유형별로 살펴 본 후, 조직간 협력과 경쟁의 장이라 할 수 있는 시장의 메커니즘에 대해서도 데이터에 기반한 실제적인 분석을 실시한다.

PSDS621/IMEN574 데이터 과학을 위한 프로그래밍 (Programming for Data Science)…… (3-0-3)

데이터과학을 위한 프로그래밍은 데이터과학자로서 프로그래밍(R/Python), 통계지식을 결합하여 도메인문제를 해결하는 역량을 배양하기 위한 과목이다. 데이터핸들링, 시각화, 지도 및 비지도학습 기법을 다양한 영역의 데이터에 적용함으로서 데이터과학 테크닉을 키우고자 한다.

PSDS641/EECE695 전자전기공학특론 (Special topics in Electrical and Electronics Engineering)…… (3-0-3)

반도체 제조의 일반공정인 결정성장, 확산(diffusion), 열처리(annealing), 사진건판 공정(lithography), 배선공정(interconnection), 박막형성공정(thin film) 기술의 원리 및 제조장치의 최근 경향을 다룬다.

PSDS666/IMEN666 추계적과정 (Applied Stochastic Processes)…… (3-0-3)

선수과목 : 확률시스템분석

시간에 따른 확률적 모형의 기본이론으로 조건기대치, Poisson Processes, Renewal Processes, Discrete Markov Chains, Continuous Markov Chains, Brown Motion 등의 추계적 과정을 주로 학습하며, 재고 모형, 설비교체 모형, 대기 모형, 신뢰도 모형, 금융 모형 등에의 응용을 다룬다.

UNIV699 석사 논문 연구 (Master Thesis Research)…… (가변학점)

PSDS700 소셜데이터사이언스 특론 A/Z (Special topics in Social Data Science)…… (가변학점(1-3))

소셜데이터사이언스 분야의 새로운 지식습득을 위한 최신 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.

PSDS701 소셜네트워크 분석론 (Social Network Analysis)…… (3-0-3)

소셜네트워크 분석을 위한 이론과 방법론에 대해 학습하고, 실제 네트워크 데이터의 구축 및 분석을 통해 새로운 시각에서 제반 사회 현상 및 행위자에 대해 논의한다. 개인간 관계망에 대한 분석과 조직, 기업 및 국가간 관계의 특성이 각 행위자들이 목표로 하는 성과에 어떤 영향을 미치게 되는지에 대해서 다양한 분석 방법을 통해 실습한다.

PSDS721/IMEN677 시계열 분석 (Time-Series Analysis)…… (3-0-3)

선수과목 : 확률 및 통계

시계열 자료를 바탕으로 한 시스템분석 및 예측문제를 위해 ARMA, ARIMA, 계절성 ARMA 과정, 다변량 시계열, 동적선형모형 등에 대한 이론을 학습한다. 또한, 경제 및 금융 시계열 분석에의 응용 등을 다룬다.

PSDS722/IMEN662 이산최적화 (Discrete Optimization)…… (3-0-3)

선수과목 : 최적화개론

계산복잡도 이론의 소개와 일정계획 등의 실제적인 응용문제를 중심으로 Bin-Packing, Knapsack, TSP 등의 이산최적화 문제들을 다룬다.

PSDS723/IMEN891E 베이지안 통계학(Bayesian Statistics for Data Analysis)…… (3-0-3)

베이지안 패러다임과 켤레 사전 분포, MCMC 기초 및 Hamiltonian Monte Carlo, 다단계 모형 및 variational inference에 대해서 다룬다. 또한 비모수 베이지안 방법론과 베이지안 계산 알고리즘 구현 및 실제 자료 분석에 대해서 소개한다.

PSDS724/IMEN881A 비즈니스 프로세스 관리 및 프로세스 마이닝 (usiness Process Management & Process Mining) (3-0-3)

프로세스 모델링 및 분석 방법론과 데이터 기반 프로세스 분석 및 프로세스 개선에 대한 프로세스 마이닝의 다양한 이론을 소개한다.

PSDS725/IMEN587 과학기술정책연구방법 (Science & Technology Policy Research)…… (3-0-3)

한 국가의 경쟁력은 새로운 과학기술 지식을 창출하고 활용하는 능력에 의해 좌우되며, 현대사회로 접어들면서 과학기술의 중요성은 날로 커지고 있다. 이 강의에서는 과학기술정책 분야에서 이루어지고 있는 다양한 연구 분야를 살펴보고, 실제 연구 사례 분석을 통해 과학기술정책 연구 능력을 배양하고자 한다.

PSDS726/IMEN597 디지털경영 (Digital Management)…… (3-0-3)

Digital 기술의 기업에서의 활용에 대한 개괄적인 현황과 역사를 알아보고 특히 정보기술(Information Technology)의 응용을 review한다. 기업활동의 근간을 지원하는 ERP (Enterprise Resource Planning)기술과 실제 System들을 분석하고, 실습 및 활용과정을 통하여 그 기능을 익힌다.

PSDS727/IMEN597 서비스품질공학 (Service Quqlity Engineering)…… (3-0-3)

선수과목 : 품질공학 또는 유사과목

서비스의 품질의 측정, 평가 그리고 개선을 위한 품질공학의 제반이론과 서비스 설계단계, 서비스 프로세스 설계단계 그리고 서비스 전달단계에서 활용가능한 공학적 기법들을 다룬다. 노동집약적 서비스보다는 통신, IT, 금융, 물류 등 다량의 운용데이터 수집이 가능한 고부가가치형 지식기반 서비스 분야를 중점 대상으로 한다.

PSDS731/CSED610 정보검색 (Information Retrieval)····· (3-0-3)

텍스트 문헌들의 자동색인 및 검색을 위한 자료구조, 알고리즘을 배운다. 또한 문서들의 자동분류 및 자동요약 기법들에 대해서도 다룬다.

PSDS732/CSED518 자연언어처리를 위한 언어학 기초 (Linguistic Basis for Natural Language Processing)····· (3-0-3)

인간의 언어능력을 어떻게 기계화할 수 있는가를 연구하는 자연언어처리 분야의 기초 입문 과목이다. 우선 언어학 용어 및 개념을 강의하고, 특히 정보처리(기계화) 관점에서 한국어 문법을 소개한다. 한글을 포함한 다국어 문자 처리 기법을 강의하며, 텍스트 처리 기법을 위하여 여러 문법이론 및 언어분석 모델 등을 소개한다. 또한 이들 기법들이 응용분야로서 기계번역, 정보검색 등에 어떻게 응용되는지를 소개한다.

PSDS763/IMEN763 비선형계획 (Nonlinear Programming)····· (3-0-3)

선수과목 : 수리계획

목적함수가 비선형인 경우의 최적화문제를 다루는데 제약조건이 있는 경우와 없는 경우의 해법연구, Kuhn-Tucker 조건, 수렴이론, Line Search, Steepest Descent, Newton's Conjugate Gradient, Quasi-Newton 해법, Primal, Penalty, Lagrangian 알고리즘 등을 배운다.

PSDS791/IMEN891H 특론: 기업가치평가와 사례분석(ST: Corp. Valuat. with case. stu.) 산업경영공학특론 A/Z (Special Topics in Industrial and Management Engineering A/Z)····· (3-0-3)

산업분야와 경영공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최근 이론의 발표 및 토론을 위한 과목으로 강의와 실험시간을 탄력적으로 운영하고자 한다.

PSDS792/IMEN891G 특론: 통합리스크관리(ST: Integrated Risk Management) 산업경영공학특론 A/Z (Special Topics in Industrial and Management Engineering A/Z)····· (3-0-3)

산업분야와 경영공학분야의 새로운 지식습득을 위한 최근 이론의 발표 및 토론을 위한 과목으로 강의와 실험시간을 탄력적으로 운영하고자 한다.

PSDS800 소셜데이터사이언스특강 (Special Topics on SDS)····· (1-0-1)

산업공학 각 분야의 공통 관심분야에 대한 새로운 이론의 발표 및 토론을 위한 과목이다.

UNIV899 박사 논문 연구 (Doctorial Thesis Research)····· (가변학점)

의과학 전공

1. 교육목표

의과학전공(Major in Medical Science and Engineering)은 의학계열 졸업(예정)자로서 의사면허증 취득(예정)자와 이공계열 졸업(예정)자를 대상으로 기초과학, 생명과학, 수학, 공학 등 학제간 융합 연구를 통해 의과학과 의공학 분야를 선도할 수 있는 창의적이고 도전적인 의사과학자(MD-PHD)와 의과학자 및 의공학자(PhD)를 양성하여 인류 건강 증진과 바이오헬스케어산업 발전에 기여하고자 한다.

2. 교과과정 개요

본 과정은 기존 학과와 연계한 학제간 융합 교육을 바탕으로 과학 및 공학의 원리를 적용한 새로운 의학교육 체계로 운영된다. 본 과정의 교육과 연구 분야는 Medical Science와Medical Engineering와 구성되고, 별도의 과정으로 구분되지 않으며 학생은 지도교수와 상의하여 각 분야를 선택적으로 수강한다. 위 전공 분야와 함께 컴퓨터 프로그래밍, 인공지능, 통계, 바이오 헬스케어 비즈니스 모델, 의료기기 및 신약개발 인허가 과정 등 기초, 임상, 중개 연구 및 산업화에 필요한 다양한 방법론을 함양한다.

가. 교과학점

- 대학원 학칙 4장 23조 "수료에 필요한 최저 학점은 석사과정은 28학점, 박사과정은 32학점, 석·박사통합과정은 60학점으로 한다. 단, 각 과정에서 이수할 교과학점 수와 연구학점수는 각 학과의 요람에 정한다."에 의거 본 과정은 학제 간 융합교육의특성 및 관련 학문분야의 다양성 등을 고려하여 수료에 필요한 최저 학점을 **석사과정 28학점** (교과 21학점, 연구 7학점), **박사과정 32학점**(교과 18 학점, 연구 14 학점), **통합과정 60학점** (교과 27학점, 연구 33 학점)으로 하며 구체적인 내용은 다음과 같다.

<의과학전공 교과과정 체계도>

<table>
<tr><td colspan="2">학위과정</td><td>석 · 박사 통합과정</td><td>박사과정</td><td>석사과정</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">연구학점</td><td>33학점</td><td>14학점</td><td>7학점</td></tr>
<tr><td colspan="3">※ 각 과정별 대학원 세미나 2회 이수 필수</td></tr>
<tr><td rowspan="4">교과학점</td><td>전공필수</td><td colspan="3">(없 음)</td></tr>
<tr><td>필수선택</td><td colspan="3">의공학인공지능 기초I, II, 수학의 응용과 빅데이터, 응용수학특강II:수리생물학,
메디컬 디바이스 디자인 프로세스모델, 바이오메디컬화학, 고급생화학, 고급면역학,
신경생물학, 고급생화학, 고급세포생물학, 이공학도를 위한 임상 해부생리학 특론,
창의IT고급특강: 기초 임상 병리학, 고급분자생물학I, 생물물리학특론:현대생물물리학,
광학과 현미경 중 1과목 선택
· 생명윤리와 임상연구개론, 의과학자 커리어 디자인 중 1과목 선택</td></tr>
<tr><td rowspan="2">전공선택</td><td>27학점</td><td>18학점</td><td>21학점</td></tr>
<tr><td colspan="3">※ 필수선택 학점을 포함</td></tr>
<tr><td colspan="2">총 이수 학점</td><td>60학점</td><td>32학점</td><td>28학점</td></tr>
</table>

나. 학부 교과목 학점 인정 기준

- 인정 기준: 학부 교과목 (최대 6학점)
- 2023학년도 입학생부터: 300 ~ 400단위 (G or S/U)

* 대학원 학칙

제24조(교과학점과연구학점) 교과학점은대학원에서 별도로 정한 교과과정의 과목을 통해서 취득한 학점을 말한다. 단, 학사과정의 교과목을 수강하여 교과학점으로 인정할 수 있는 범위는 최대 6학점에 한한다.

다. 타 학과 대학원 교과목 학점 인정 기준

- 대학원 학생이 타 학과 대학원 교과목(500단위~800단위)을 수강할 경우 지도교수 지도하에 수강이 가능하며, 성적은 Letter Grade 또는 S(합격)/U(불합격)로 받을 수 있다.

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
필수선택	PMSE508/CHEM481B	화학특강:바이오메디컬화학	3-0-3
	PMSE513/LIFE503	고급면역학	3-0-3
	PMSE515/LIFE505	신경생물학	3-0-3
	PMSE517/LIFE502	고급생화학	3-0-3
	PMSE519/LIFE509	고급세포생물학	3-0-3
	PMSE520/CITE390B	이공학도를위한 임상 해부생리학특론	3-0-3
	PMSE525	생명윤리와 임상연구개론	3-0-3
	PMSE526	의과학자커리어 디자인	1-0-1
	PMSE527/MECH427	광학과 현미경	3-0-3
	PMSE530/CITE490J	창의IT고급특강: 기초 임상 병리학,	3-0-3
	PMSE531/MATH532	수학의응용과빅데이터	3-0-3
	PMSE553/CITE553	메디컬 디바이스 디자인 프로세스	3-0-3
	PMSE601/LIFE601	고급분자생물학I	3-0-3
	PMSE730/PHYS712	생물물리학특론:현대생물물리학	3-0-3
	PMSE749/MATH749	응용수학특강 III: 수리생물학	3-0-3
	PMSE801A	의공학 인공지능 기초 I	3-0-3
전공선택	PMSE501/AMSE361	고분자소재개론	3-0-3
	PMSE502/AMSE407	소재분석기기	3-0-3
	PMSE503/AMSE416	바이오의료소재	3-0-3
	PMSE504/AMSE463	고분자설계와실험	3-0-3
	PMSE505/AMSE464	고분자물성	3-0-3
	PMSE506/CHEM451	고분자화학	3-0-3
	PMSE507/CHEM461	생화학	3-0-3
	PMSE509/MECH624	생체유체	3-0-3
	PMSE510/CITE341	제어시스템 이론 및 실험	3-0-3
	PMSE511/CITE452	생체전자기기-진단과 치료를 위한 공학	3-0-3
	PMSE512/CITE453	생체시스템및 신호처리	3-0-3
	PMSE514/CITE451	생체재료 및 바이오패브리케이션	3-0-3
	PMSE516/LIFE506	식물생리학	3-0-3
	PMSE518/LIFE508	고급발달생물학	3-0-3
	PMSE521/LIFE501	바이러스학	3-0-3
	PMSE522/LIFE622B	현대생물학동향(전자현미경 최신 경향)	2-0-2
	PMSE523/CITE490C	의학개론	3-0-3
	PMSE532/MECH532	기계조직공학	3-0-3
	PMSE551/CHEM551	중합반응및분석	3-0-3
	PMSE554/CITE554	공학도를 위한 정밀의료	3-0-3
	PMSE555/CITE555	초음파공학	3-0-3
	PMSE561/AMSE561	핵산생체재료와 나노바이오테크놀로지	3-0-3
	PMSE562/AMSE562	고분자젤	3-0-3

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	PMSE613/CHEM342	기기분석	3-0-3
	PMSE619/CHEM619	나노화학	3-0-3
	PMSE620/LIFE622J	현대생물학동향 (첨단 바이오 신약 및 세포유전자 치료제 최신동향)	3-0-3
	PMSE622/LIFE622C	현대생물학동향(생물통계학의 실용적이해)	2-0-2
	PMSE624/CHEM624	유기합성화학	3-0-3
	PMSE626/CSED526	데이터마이닝	3-0-3
	PMSE631/CHEB631	생물화학공학특론	3-0-3
	PMSE641/MECH631	스케일 법칙 및 생체모방공학	3-0-3
	PMSE643/CHEB643	고급대사공학	3-0-3
	PMSE644/CHEB644	전사제어공학	3-0-3
	PMSE645/CHEB645	단백질생합성	3-0-3
	PMSE646/CHEB646	고급합성생물학	3-0-3
	PMSE651/CITE551	생체광학영상원론	3-0-3
	PMSE669/AMSE669	나노생체재료	3-0-3
	PMSE700/CITE700C	창의IT특론:생체 조직 프린팅 실험	1-4-3
	PMSE701/CITE700K	창의IT특론:헬스케어 솔루션 스튜디오 A	2-2-3
	PMSE702/CITE700D	창의IT특론:헬스케어 솔루션 스튜디오 B	2-2-3
	PMSE703/CITE700Q	창의IT특론:헬스케어 솔루션 스튜디오 C	2-2-3
	PMSE713/AMSE721K	신소재공학특론:생체재료와 조직공학	3-0-3
	PMSE714/LIFE514	분자 영상	3-0-3
	PMSE715/CSED515	기계학습	3-0-3
	PMSE716/LIFE516	식물분자세포생물학	3-0-3
	PMSE720/LIFE622H	현대생물학동향(바이오산업소개)	3-0-3
	PMSE721/LIFE622U	현대생물학동향(점막 면역학 연구동향)	3-0-3
	PMSE722/LIFE622R	현대생물학동향(과학적 가설에 근거한 연구접근)	3-0-3
	PMSE723/LIFE622X	현대생물학동향(유세포분석의 원리와 응용)	3-0-3
	PMSE724/LIFE622X	현대생물학동향(고급후성유전학 및 RNA생물학)	3-0-3
	PMSE725/LIFE622Y	현대생물학동향(합성생물학)	3-0-3
	PMSE726/LIFE622Y	현대생물학동향(항체공학)	3-0-3
	PMSE727/LIFE622Z	현대생물학동향(분자생명과학기법)	3-0-3
	PMSE728/LIFE703	유전자발현조절	3-0-3
	PMSE729/LIFE713	식물병리학	3-0-3
	PMSE731/IBIO711	고급바이오이미징	3-0-3
	PMSE737/CHEB737	분자생물공학특론	3-0-3
	PMSE739/CSED539	컴퓨터 비전	3-0-3
	PMSE801/CHEB801C	화공시스템특강:연성재료계면공학	3-0-3
	PMSE801A-Z	의과학전공특강 A-Z	가변학점
	PMSE802/CHEB801X	화학공학특강:최신 생명공학 연구 비평	3-0-3
연구과목	PMSE699	석사논문연구	가변학점
	PMSE811A-Z	대학원 세미나 A-Z	1-0-1
	PMSE899	박사논문연구	가변학점

4. 교과목 개요

PMSE501/AMSE361 - 고분자소재 개론 (Introduction to Polymers)····· (3-0-3)

고분자과학은 우리의 삶에 많은 영향을 끼치고 있다. 고분자와 무관한 삶을 찾아보기 힘들다. 고분자는 플라스틱, 패키징, 전자소자 및 바이오 분야에 여러 가지 형태로 응용이 되고 있다. 이 과목은 고분자 과학의 기본원리에 집중하여 용액 및 고체 상태에서의 고분자의 기본 중합 방법, 반응론, 분석법, 그리고 물리 화학에 관하여 다룬다. 보다 구체적으로는 고분자 사슬 구조, 고분자 반응, 고분자 용액의 열역학, 분석, 고분자 결정 구조, 기계적 물성 등에 대해서 다룬다.

PMSE502/AMSE407 - 소재분석기기 (Instruments for Materials Characterization)····· (3-0-3)

재료의 성분 및 구조 분석에 사용되는 각종 기기의 개괄적 소개를 기본적인 원리 설명과 실험실 방문을 통해 다룬다. 각종 분광학적 분석(AA,ICP,FT-IR,Raman,Massbauer), 질량분석, X-ray(XRD,XRF) 및 전자현미경(TEM,SEM) 구조분석과 성분분석(EDS, EELS), 열분석, 표면분석(Auger,XPS,SIMS) 등의 소개를 포함한다.

PMSE503/AMSE416 - 바이오의료 소재 (Biomedical Materials)····· (3-0-3)

바이오, 의료 분야에서 사용되고 있는 유기소재 및 무기소재로 구성된 최신 바이오의료소재에 대한 기초적인 개념들을 재료공학적, 화학적, 물리화학적, 의생명공학적인 관점에서 분자수준으로 이해할 수 있도록 강의함과 동시에 바이오의료소재를 이용한 최첨단 헬스케어 시스템의 연구개발 동향에 대해 소개한다.

PMSE504/AMSE463 - 고분자 설계와 실험 (Polymer Design and Laboratory)····· (0-6-3)

고분자를 합성하고 합성된 고분자의 성분, 분자량, 구조, 열적 특성 등을 분석하는 실험을 실시하여 유기 및 바이오 소재의 기본 개념에 대한 이해의 폭을 넓힌다. 또한, 고분자 발광 소재의 박막 형성, 소자 제작 및 분석에 대하여 실험을 한다. 결정성 유기 소재와 블록 공중합체의 나노구조를 소각 X-ray 및 AFM 등을 이용하여 분석하는 방법에 대해 설명하고 이에 대한 실험을 실시한다.

PMSE505/AMSE464 - 고분자 물성 (Physical Properties of Polymers)····· (3-0-3)

고분자 구조와 특성 간의 상관관계에 중점을 두어 용액상, 고체상 및 액상 고분자가 나타내는 다양한 물리적 특성을 열역학적 관점과 분자적 관점에서 모델링을 통해 이해하고자 한다. 특히, 고분자의 점탄성, 기계적 물성, 전기적 특성을 심도있게 이해한다.

PMSE506/CHEM451- 고분자화학 (Macromolecular Chemistry)····· (3-0-3)

추천선수과목: 일반화학 I & II

고분자 물질의 합성법, 중합반응 메카니즘, 분자량과 분포, 그리고 분자구조에 대한 기초적인 이론과 현상을 다루며, 다양한 고분자 물질의 화학적 특성 및 물리적 특성과 응용성을 소개한다.

PMSE507/CHEM461- 생화학 (Biochemistry)····· (3-0-3)

추천선수과목: 일반화학 I & II

생화학과 분자생물학(molecular biology)의 기초원리를 소개한다. 단백질의 구조와 기능, 생화학 반응의 기구, 중간 대사 및 생화학적 제어 메카니즘(biochemical control mechanism) 등을 다룬다.

PMSE508/CHEM481B - 화학특강:바이오메디컬화학 (Biomedical Chemistry)····· (3-0-3)

1. To obtain advanced recent knowledge for drug discovery
2. To develop ability to solve scenario-based problems using the knowledge through the course
3. To present scientific proposal by the principles and information collection practice

PMSE509/MECH624 - 생체유체 (Biofluid Mechanics)…… (3-0-3)

인체 내부를 순환하는 혈액 흐름과 호흡과 관련한 기본 역학을 배우고, 식물이나 동물과 같은 생명체 내부에서 일어나는 생체유동현상을 다룬다. 특히 심장이나 혈관, 폐와 같은 순환계에서 발생하는 순환기 질환과 관련된 혈류역학적 특성과 혈유변학적 정보에 대해 공부하고 이들 질환들의 원인과 진단기법에 대해 배운다. 또한 식물, 곤충, 동물과 같은 생명체들이 어떠한 유체역학적 생존전략을 가지고 환경 변화에 적응하여 살아왔는지를 다룬다.

PMSE510/CITE341 - 제어시스템 이론 및 실험 (Control System Theory and Experiments)… (3-3-4)

제어 일반에 관한 다양한 이론을 공부하여 학부 수준에서의 폭 넓은 제어 및 시스템 지식을 구축하고자 한다. 타학과에서는 여러과목에 산재되어 있는 과목들을 핵심지식을 중심으로 압축하여 한 과목으로 제공하고자 한다.

PMSE511/CITE452 - 생체전자기기-진단과 치료를 위한 공학(Biomedical Device: Engineering for Diagnostics and Therapeutics)……(3-0-3)

바이오 헬스 분야의 발전으로 바이오메디컬공학에 대한 관심이 지속적으로 높아지고 있으며 실제 메디컬디바이스 제작에 필요한 공학 지식을 접할 수 있는 수업으로 학생들은 본 수업을 통해 신경 전자와 같은 생리학 레벨에서 질병 치료의 기기에 대한 소개 및 치료의 원리에 대해 학습한다.

PMSE512/CITE453 - 생체시스템 및 신호처리 (Biomedical Systems & Signal Processing)…. (3-0-3)

선형시스템에서 신호와 시스템 분석에 기초가 되는 신호처리 개념들을 시간 영역, 주파수 영역에서 학습하여 생체시스템 해석 및 데이터 분석 방법을 배운다. 순환기, 호흡기, 혈류 시스템의 기초를 이해하고 신호 처리의 예를 통하여 생체시스템의 이해를 높여 생체시스템 분석, 설계에 활용할 수 있게 되는 것을 목표로 한다.

PMSE513/LIFE503 - 고급면역학 (Advanced Immunology)…… (3-0-3)

면역의 원리와 그 연구 방법들을 이해하고 생물학 중요 문제 해결을 위한 응용에 중점을 둔다. 주요 내용으로는 항원과 항체의 반응, 면역분석(Immunoassay), 면역글로블린의 구조와 작용, 면역 체계를 지배하는 유전자, 항체의 형성과정, 세포 면역(Cell-mediated immunity), 보체(Complement), 내성(Tolerance) 및 이식(Transplantation) 등에 원리와 단일 클론 항체의 생산 방법 및 응용 등이다.

PMSE514/CITE451- 생체재료 및 바이오패브리케이션 (Biomaterials and Biofabrication Methods)…… (3-0-3)

의공학 분야에서 널리 활용되는 생체재료에 대한 이해와 이를 이용한 바이오가공기술에 대하여 학습하고, 이를 기반으로 한 멀티스케일의 인체 조직 모사 및 중개 의학 (translational medicine) 분야로 접목하기 위한 융합의 공학자로써의 제반 기술을 학습한다. 특히, 가장 활발히 적용되고 있는 3D 바이오프린팅, 전기방사법, 소프트리소그래피 및 미세유체 기반 가공 기술에 대한 학습과 최신 동향을 습득하며, 이에 활용되는 다양한 인체 적합성 생체재료 (예, 금속, 폴리머, 세라믹, 하이드로젤 등)에 대한 물리적, 화학적 특성에 대해 학습한다.

PMSE515/LIFE505 - 신경 생물학 (Neurobiology)…… (3-0-3)

생명체의 신경계(Nervous system)의 구성(Organization)과 작용에 대한 일반적인 원리에 중점을 둔다. 주요 내용으로 신경세포학(Neurocytology), 신경계의 구조, 신경의 발생(Development), 신경자극(Action potential)과 전달(Transmission), 감각전달(Sensory transduction)의 생화학적 기전 등이다.

PMSE516/LIFE506 - 식물생리학 (Plant Physiology)…… (3-0-3)

녹색 식물의 광합성, 대사, 성장, 환경에 대한 반응, 식물-미생물 연관성, 발생과정, 통제와 조절, 호르몬의 작용 등을 다룬다.

PMSE517/LIFE502 - 고급생화학 (Advanced Biochemistry)····· (3-0-3)

수용체 및 이온 통로의 구조와 조절작용을 다루며 이들로부터 흐르는 신호경로의 인자들에 대한 분자적 조절 기작을 강의한다. 그리고 효소(Enzyme)들의 화학구조, 기능 및 응용에 대한 원리와 관련 대사경로, 그 의미 등을 강의하고 그 연구를 위한 현대 기술도 다룬다. 특히 효소의 Kinetics, 작용 기전(Reaction mechanism), 활성부위(Active site) 표식(Labeling) 및 결정 방법, 활성 억제물질(Inhibitor)과 활성 부위와의 구조적 관계, 유전자 조작 및 발현을 이용한 효소의 변형 등에 중점을 둔다.

PMSE518/LIFE508 - 고급발달생물학 (Advanced Developmental Biology)····· (3-0-3)

수정란에서 시작하여 다양한 세포와 조직, 장기로 구성된 개체로 발달되어가는 기전을 이해하는 데에 목표를 둔다.

PMSE519/LIFE509 - 고급세포생물학 (Advanced Cell Biology)····· (3-0-3)

세포의 기능적인 면과 관련시켜 구조를 이해시키고, 광학 및 전자현미경을 이용한 관찰 결과의 해석, 표시된 항체 등을 이용한 세포내 목적 단백질의 분포 확인 방법 등을 다룬다.

PMSE520/CITE390B - 이공학도를 위한 임상 해부생리학 특론(Clinical Anatomy and Physiology for Scientists and Engineers)····· (3-0-3)

This course is an introductory course to human anatomy and physiology from a clinical perspective. Students will get a better understanding of the systems of the human body and the structure and function of the cells that comprise them. Using clinical scenarios, students will use their basic knowledge to understand pathophysiologies of diseases in the cardiovascular, respiratory, digestive, nervous, urinary, reproductive, and musculoskeletal systems. In addition, we will cover some of the major discoveries in biomedical science in the last 100 years.

PMSE521 - 바이러스학 (Virology)····· (3-0-3)

바이러스의 생물학적, 분자적 성질과 바이러스 유전자의 조직, 유전 현상과의 관계, 바이러스의 감염 세포 및 면역 체계(Immune system)에 대한 내용 등을 다룬다.

PMSE522/LIFE622B - 현대생물학동향 (전자현미경 최신 경향) (A.T(Trends in Cryo-em))····· (2-0-2)

Cryo-em에 대한 전반적인 기본지식의 제공 및 최근에 밝혀진 Cryo-em에 의한 단백질 구조 분석 이해 및 관련 최신 기술등을 소개하고 관련 분야에 대한 논문을 직접 선정하여 관련 자료를 발표할 수 있도록 할 예정입니다.

PMSE523/CITE490C - 의학개론 (Introduction to Medicine)····· (3-0-3)

의학 개론은 의학의 기본 개념과 분야를 소개한다. 의학은 인체의 보건, 질병을 연구하는 학문으로, 질병의 진단 및 치료법을 개발하기 위해서는 기초 및 임상의학 뿐만 아니라, 생명과학, 화학, 물리학, 공학 등 다양한 학문 분야의 협력과 융합이 필수적이다. 이 수업은 자연과학자와 공학자의 의학에 대한 이해도 및 접근성을 높히고, 의생명 및 의공학 연구를 돕고자 한다.

PMSE525 - 생명윤리와 임상연구개론(Bioethics and Introduction to clinical Research)····· (3-0-3)

1) 임상의학연구의 기본 개념 및 방법론을 이해한다.
2) 실제로 적용된 임상의학연구 논문의 구조와 방법론을 스스로 해석하고 평가한다.
3) 연구와 관련된 생명윤리를 이해하고 윤리 규정 준수의 중요성을 환기한다.
4) 스스로 임상의학연구를 설계할 수 있도록 한다.

PMSE526 - 의과학자 커리어 디자인(Career Design in Medical Science & Engineering)…… (1-0-1)
미래 의과학 분야의 전망과 환경을 스스로 진단하고 공학적 상상력과 자신의 역량을 발견하여스스로 자신이 어떠한 의과학자가 될 것인가에 대해 묻고 대답하여 자신의 커리어를 디자인한다.

PMSE527/MECH427 - 광학과 현미경 (OPtics and Microscopy)…… (3-0-3)
광학 기본과 광학 영상 시스템의 대표적인 기술인 광학 현미경의 원리를 배운다. 광학은 비접촉 센싱을 통한 정밀 측정, 고 해상도 고 대비도 영상화 등 에 필수적인 기술로 측정, fabrication, 광학 영상 기반 인공지능 학습 등에 활용될 수 있다. 광학 측정 및 영상 장치의 구조 및 활용에 중점을 둬서 공부한다.

PMSE530/CITE490J - 창의IT고급특강: 기초 임상 병리학 (Basic Clinical Pathology)…… (3-0-3)
1) 의과학 및 의료기기 관련 연구의 수행을 위한 기초 병리 현상을 이해한다.
2) 실제 환자 케이스를 보고 병리학이 연구에 어떻게 이용되는지를 학습한다.
3) 여러 질병 모델을 연구와 어떻게 융합하여 추후 자신의 연구에 어떻게 활용할 수 있는 지를 학습한다.

PMSE531/MATH532 - 수학의응용과 빅데이터 (Applications of Mathematics and Big Data) (3-0-3)
본 강좌에서는 데이터 분석 및 Machine learning의 기초 개념을 수학적인 방법론을 이용하여 이해한다. 이를 바탕으로 한 Machine learning 알고리즘을 직접 구현해보고, 더 나아가 최신 동향을 분석해본다.

PMSE532/MECH532 - 기계조직공학 (Tissue Eng. for Mechanical Engineers)…… (3-0-3)
21세기의 가장 전망 있는 연구 분야중의 하나로 많은 사람들이 조직공학 분야를 손꼽고 있다. 조직공학이란 손상되었거나 기능을 상실한 조직을 바이오 공학 기술을 활용하여 복원, 재생 또는 대체하여 정상적인 기능을 수행하도록 하려는 학문이다. 본 과목에서는 이와 관련된 여러 분야를 아우르는 기초를 가르치고, 연구 측면에서의 다양한 접근 방법을 보여주고자 한다. 기초적인 cell biology, chemistry, biomaterial, anatomy, CAD/CAM, manufacturing technology, cell behavior 를 simulation하기 위한 수학적/역학적 tool들의 소개가 포함된다. 또한 세포 배양 및 scaffold fabrication의 기초적 실습이 제공된다. 이 과목은 조직공학 분야의 연구를 수행하고자 하는 학생에게 초석이 될 수 있도록 한다.

PMSE551/CHEM551 - 중합반응 및 분석 (Synthesis and Characterization of Macromolecules)…… (3-0-3)
고분자의 여러 가지 중합 반응들을 다루며, 그 물리적 성질의 분석 및 규명 방법을 개관한다.

PMSE553/CITE553 - 메디컬 디바이스 디자인 프로세스 (Medical Device Design Process)…. (3-0-3)
This course focuses on management principles and tools for an effective medical device development process. The course will cover the entire spectrum of the product development process including the market research, technology landscaping, concept generation, prototype development, performance evaluation, product launching and post-market surveillance. Practical aspects in developing a medical device are discussed near the end.

PMSE554/CITE554 - 공학도를 위한 정밀의료 (Personalized Medicine for Engineers)…… (3-0-3)
Doctors have long known that people differ in susceptibility to disease and response to medicines. However, with little guidance for understanding and adjusting to individual differences, treatments developed have generally been standardized for the many, rather than the few. To overcome the current limitation, through this course, students will learn how engineering and science change medicines, what the benefits of personalized medicine are, and what the role of engineers in

creating personalized medicine is.

PMSE555/CITE555 - 초음파공학 (Ultrasonics)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CITE490J/IBIO533(생체시스템 및 신호처리), Engineering Mathematics (particularly Fourier Transforms), MATLAB

This course provides graduate or senior undergraduate students with fundamental physical principles and instrumentation in ultrasound imaging and therapeutics. Students learn the physics of ultrasound and core properties related to imaging and therapeutic applications, how to design, fabricate and evaluate ultrasound transducers, and how to form the images with the array-based beamforming system. They also explore advanced imaging methods and understand their advantages and limitations. Special topics including the biological effects of ultrasound and therapeutic applications, high-frequency ultrasound imaging, and cell mechanics studies are also covered.

PMSE561/AMSE561 - 핵산생체재료와 나노바이오테크놀로지 (Nucleic Acid Biomaterials and Nanobiotechnologies) ····· (3-0-3)

고분자적 관점에서 핵산에 대한 소개와 함께 최신 나노 및 바이오 관련 테크놀로지들과의 연관성을 살펴보고자 한다. 그 내용은 생물학적 발견과 기본적 화학 합성, 물리적 구조 분석에서부터 다양한 유형의 분석과 조작을 포함한다. 또한 핵산을 이용한 분자 진단 및 치료, 유전자 조작과 같은 생물학적 응용 분야들뿐만 아니라 나노구조체 및 반응 매개체와 같은 새로운 응용 분야들에 대한 최신 연구들을 살펴보고자 한다.

PMSE562/AMSE562 - 고분자젤 (Polymer Gels)····· (3-0-3)

고분자 젤에 대한 소개와 함께 최신 고분자 젤의 기능성 재료로서의 연관성과 응용 방안, 그리고 분석 방법에 대해 살펴보고자 한다. 그 내용은 폴리머 네트워크와 젤의 특징을 이해하기 위한 기초 이론을 포함하며, 또한 하이드로 젤, 이온 젤, 블록 공중합체 기반 초분자젤 과 같은 같은 새로운 고분자 네트워크 및 젤의 합성 및 특성화를 다룬다. 또한 자가치유재료, 형상기억재료, 물질분리 재료, 생체 모방 소프트 액추에이터와 같은 젤의 응용 분야를 소개한다.

PMSE601/LIFE601 - 고급분자생물학 I (Advanced Molecular Biology I)····· (3-0-3)

하등세포에서의 DNA 복제, 유전적 재조합, DNA Repair, 유전자 구조와 기능, Transpossable elements, 유전자 발현의 조절 등을 최신의 문헌과 연구 결과 등을 소개하며 깊이 있게 다룬다.

PMSE613/CHEM342 - 기기분석 (Instrumental Analysis)····· (3-0-3)

추천선수과목: 화학분석

화학분석기기를 구성하는 모듈의 원리 및 구조와 모듈간의 최적화된 coupling을 기본적으로 배운 후에 기기분석의 제 방법들을 소개한다. 전기적 측정 방법, 전기적 신호 처리, 아날로그 신호의 디지털화, 신호와 잡음 등을 배우고, 광학기기를 이루는 구성 모듈들의 구조와 원리를 이해한다. 이러한 기본적인 지식을 쌓은 후 원자분광법, 분자분광법, 전기화학분석법, 분리분석법 등 기기분석의 여러 가지 방법 들을 공부한다.

PMSE619/CHEM619 - 나노화학 (Nanochemistry)····· (3-0-3)

나노 크기의 여러 물질의 합성과 특성을 규명하는 과학에 대한 기초적인 개념들을 학생들이 이해하도록 하며, 이를 바탕으로 최근 연구 결과들을 통해 밝혀진 새로운 유기물, 금속, 그리고 반도체로 이루어져 있는 다양한 나노물질들에 대한 지식을 전달한다. 현대 과학 및 기술의 주요 과제 중의 하나인 나노 연구에 대한 고등 지식을 전달함으로써 학생들이 향후 학계, 산업계 및 연구소에서 나노 관련 연구를 주도적으로 수행할 수 있도록 하고자 한다

PMSE620/LIFE622J - 현대생물학동향 (첨단 바이오 신약 및 세포유전자 치료제 최신동향) (Biopharmaceuticals & Cell & Gene Therapy)…… (3-0-3)

본 과목은 세포유전자치료제, 특히 CAR-T 및 CRISPR 유전자 치료제와 같이 최근 주목받는 첨단 바이오 신약에 대한 기본 개념부터 개발 과정, 임상 적용, 그리고 미래 전망까지 종합적으로 다루는 과목입니다. 본 과정에서는 기존 학문적 접근을 넘어 산업계, 학계, 의료계 최일선에서 활동 중인 전문가들의 특강을 통해 현장의 생생한 경험을 직접 들어보는 기회를 가질 것입니다. 또한 학생들은 각자 관심 분야에 대해서 전문가의 피드백을 받아서 신약 개발을 구상해보고 발표함으로써, 신약 개발의 전반적인 흐름을 이해하고 첨단 바이오 신약 전문가로서의 미래를 모색할 수 있을 것입니다.

PMSE622/LIFE622C - 현대생물학동향 (생물통계학의 실용적이해) (Practical understanding of biostatistics)…… (2-0-2)

급속하게 발전하는 현대 생물학의 동향에 맞추어 필요에 따라 각 세부 분야별로 최근 동향에 대한 강의 및 분야의 전망을 다룬다. (생물통계학의 실용적이해에 대해 소개하고 토론함.)

PMSE624/CHEM624 - 유기합성화학 (Organic Synthesis Chemistry)…… (3-0-3)

유기반응의 응용법, 입체화학의 합성에서의 응용법, 유기화합물 합성의 디자인 및 설계를 다룬다.

PMSE626/CSED526 - 데이터마이닝 (Data Mining)…… (3-0-3)

데이터마이닝이란 대용량의 데이터를 효과적으로 분석하여 의미 있는 지식을 추출하기 위한 기술을 다루는 분야이다. 본 과목에서는 구체적으로 데이터 전처리 (data preprocessing), 웨어하우징(warehousing)과 OLAP, 빈번패턴과 관계분석(frequent pattern and association analysis), 분류 및 예측(classification and prediction), 군집(clustering), 랭킹(ranking) 등의 내용을 다룬다. 선수과목은 없으나 확률통계에 대한 기본 지식이 필요하고, 학부 3, 4학년과 대학원생들을 대상으로 한다.

PMSE631/CHEB631 - 생물화학공학특론 (Advanced Biochemical Engineering)…… (3-0-3)

미생물을 이용한 여러 가지 화학공정들을 대상으로 하여 장치 및 공정의 해석, 제어, 설계 등을 다룬다. 미생물학의 초보적인 지식과 전달현상 및 반응기의 해석 등도 강의한다.

PMSE641/MECH631 - 스케일 법칙 및 생체모방공학 (Scaling Laws and Biomimetics)…… (3-0-3)

대학원 학생들에게 자연에서 일어나는 질량, 운동량, 에너지 전달의 기본적인 지배방적식들에 스케일 법칙을 적용하는 방법을 습득하게 한다. 다양한 적용 예시들을 통해 새로운 시스템을 구현하기 위해 간단히 적용할 수 있는 스케일 법칙의 적용 방법을 소개한다. 이어, 오랜 진화를 거쳐 최적화된 생명체들의 물질, 구조, 센싱 및 구동 메커니즘을 살펴보고, 이들의 기본적인 메커니즘을 모방하여 개발된 다양한 생체모방 시스템에 대해 소개한다. 학생들은 최신 연구동향에 대한 조사와 함께 본인의 생체모방 시스템에 대한 해석/구현 프로젝트를 수행하며, 생체모방 시스템 설계에 스케일 법칙을 적용하는 방법을 모색해 본다.

PMSE643/CHEB643 - 고급대사공학 (Advanced Metabolic Engineering)…… (3-0-3)

생체시스템의 대사수준에서의 의도적인 재설계를 목표로 생체대사과정의 기본적인 이해, 대사경로의 해석을 위한 각종 실험적 기법, 대사제어분석, 대사흐름분석, 대사균형분석, genome scale 에서의 대사해석 등을 다룬다. 또한 생명공학, 의학, 농업에서의 응용 사례들을 다룬다.

PMSE644/CHEB644 - 전사제어공학 (Transciptional Regulation for Synthetic Biotechnology)…… (3-0-3)

합성생물공학 분야에서 생체시스템의 발현제어를 위한 전사제어공학 기술을 다룬다. 전사제어기작의 원리, 설

계, 응용과 함께 산업용 미생물의 효과적인 재설계 기술의 적용 사례를 다룬다.

PMSE645/CHEB645 - 단백질생합성 (Protein Biosynthesis)…… (3-0-3)
생물산업의 주요제품중의 하나인 단백질의 효과적인 생산을 위하여, 단백질 생합성 경로와 조절기작을 다룬다.

PMSE646/CHEB646 - 고급합성생물학 (Advanced Synthetic Biology)…… (3-0-3)
생물공학 기술의 혁신을 위해 전통적인 생물공학 기술의 시행착오를 줄이는 방법으로 제안되고 있는 것이 합성생물학적인 접근 방식이다. 본 강의에서는 바이오 요소들의 표준화 및 모듈화를 통해 생물체 및 생물시스템을 설계 가능하고 예측 가능한 방식으로 개량하려는 합성생물학에 대해서 심도 있게 논의하며, 최신의 예시들로 이러한 합성생물학적 접근 방식이 실제 생물공학 분야에 어떻게 활용되고 있는지를 강의하고자 한다.

PMSE651/CITE551 - 생체광학영상원론 (Principles of Biomedical Opt. & Imaging)…… (3-0-3)
빛이 생물학적 조직 내에서 이동하는 원리와 다양한 광학 이미징 기술을 포함한 두 가지 주요 주제를 다룹니다. 전자의 주제는 바이오 포토닉스의 기본원리, 몬테카를로 기반의 광자 이동 모델링, 광자 전달 방정식 기반 및 빛 확산 이론, 하이브리드 몬테카를로-확산 이론, 광학 분광학에 대한 소개를 포함합니다. 후자의 주제는 광학 현미경, 광간섭 단층 촬영, 확산 광 단층 촬영, 광음향 단층 촬영 및 초음파 변조 광단층 영상 촬영 기술에 대해서 논의 합니다.

PMSE669/AMSE669 - 나노생체재료 (NanoBiomaterials)…… (3-0-3)
나노바이오 및 제약 기술을 바탕으로 하는 나노메디슨(nanomedicine)에 사용되는 생체재료에 대한 기초적인 개념들을 분자수준에서 이해할 수 있도록 강의하고 이를 바탕으로 바이오센서, 의료영상, 약물전달, 재생의료 과학 및 공학에 대한 최첨단 연구동향에 대해 소개한다.

UNIV699 - 석사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)…… (가변학점)

PMSE700/CITE700C - 창의IT특론: 생체조직프린팅실험 (Special Topics in CiTE: Bioprinting & Tissue Engineering Lab.)…… (1-4-3)
융복합 조직공학 분야에서 필수적으로 사용되는 실험 방법 및 분석 기술에 대해 이론 및 실습을 병행한다. 이를 통해 연구자 개인의 연구가설 검증 및 구현에 즉각적인 활용이 가능하며 연구 성과 달성에 직접적인 도움이 될 수 있도록 강의를 구성하였다.

PMSE701/CITE700K - 헬스케어 솔루션 스튜디오 A (Healthcare Solution Studio A)…… (2-2-3)
개요: 소셜 벤처와 지역 소기업을 대상으로 관련 전공 학생들이 벤처기업을 체험하고 그 과정에서 기업의 애로사항 및 개선사항 등에 관한 과제들을 정의하고, 이를 프로젝트로 발전시켜 솔루션을 개발한다.
목표: 기업이 제안하는 문제에 대한 환경분석 및 기반/기술연구를 통한 혁신 솔루션 개발 프로세스를 진행한다.

PMSE702/CITE700D - 헬스케어 솔루션 스튜디오 B (Healthcare Solution Studio B)…… (2-2-3)
개요: 소셜 벤처와 지역 소기업을 대상으로 관련 전공 학생들이 벤처기업을 체험하고 그 과정에서 기업의 애로사항 및 개선사항 등에 관한 과제들을 정의하고, 이를 프로젝트로 발전시켜 솔루션을 개발한다.
목표: 기업이 제안하는 문제에 대한 환경분석 및 기반/기술연구를 통한 혁신 솔루션 개발 프로세스를 진행한다.

PMSE703/CITE700Q - 헬스케어 솔루션 스튜디오 C (Healthcare Solution Studio C)…… (2-2-3)
개요: 소셜 벤처와 지역 소기업을 대상으로 관련 전공 학생들이 벤처기업을 체험하고 그 과정에서 기업의 애로사항 및 개선사항 등에 관한 과제들을 정의하고, 이를 프로젝트로 발전시켜 솔루션을 개발한다.

목표: 기업이 제안하는 문제에 대한 환경분석 및 기반/기술연구를 통한 혁신 솔루션 개발 프로세스를 진행한다.

PMSE713/AMSE721K - 신소재공학특론:생체재료와 조직공학 (Biomaterials and Tissue Engineering)····· (3-0-3)

The class discusses on the biomaterial-based approaches for tissue engineering applications. It aims to help graduate students to get inspired for building/developing their own experimental design and future research directions.

PMSE714/LIFE514 - 분자영상 (Molecular Imaging)····· (3-0-3)

세포 네트워크와 세포의 생리 기능적 특성을 연구하기 위한 새로운 방법론으로 각광 받고 있는 형광 현미경 등을 이용한 molecular imaging 연구 기법의 원리와 최신 응용 예를 소개한다.

PMSE715/CSED515 - 기계학습 (Machine Learning)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH230 (확률 및 통계)

기계학습이란 컴퓨터가 스스로 학습능력을 갖출 수 있게 하는 컴퓨터 알고리즘에 대하여 공부를 하는 분야이다. 패턴 인식, 예측, 의사결정 등 인간이 하는 능력을 컴퓨터가 갖추도록 하는 알고리즘에 대한 공부를 주로 한다. 이 과목에서는 기계학습을 위한 주로 수학적이고 통계학적인 방법론에 대하여 공부를 하며, 응용에 대해서도 살펴본다. 한 학기 동안 다루게 되는 토픽들은 확률밀도추정 (density estimation), 베이즈 결정이론 (Bayes decision theory), 은닉변수모델 (latent variable models), 혼합모델 (mixture models), 판별 해석 (discriminant analysis), 군집화 (clustering), 분류(classification), 차원축소 (dimensionality reduction), 회귀분석 (regression), 커널방법 (kernel methods), VC-차원(VC-dimension), HMM, MLP, RBF 등이다. 주로 여러 기계학습방법을 위한 통계학적, 확률적 방법론에 대하여 배우며, supervised, unsupervised, semi-supervised 학습에 대하여 배운다.

PMSE716/LIFE516 - 식물분자세포생물학 (Plant Molecular Cell Biology)····· (3-0-3)

식물세포의 세포 구조 및 biogenesis, 단백질 translation과정, 세포내 단백질 이동 과정, 이 과정에 관여하는 단백질들 및 지질들의 특성을 강의, 발표 및 토론을 통해서 알아본다.

PMSE720/LIFE622H - 현대생물학동향 (바이오산업의 소개) (A.T:Introductionto Bio-Industry) (3-0-3)

바이오산업 및 면역치료제에 대해 소개하고 토론함.

PMSE721/LIFE622U - 현대생물학동향 (점막 면역학 연구동향) (Trend in Mucosal Immunology)····· (3-0-3)

점막 면역학 분야에 발표된 최근 연구 논문 분석을 진행 합니다. 이 경우 학생들 발표이 후 Q&A session을 통해 Critical thinking skill, 발표 능력 향상등에 대한 토의와 제안이 이루어 질 예정 입니다

PMSE722/LIFE622R - 현대생물학동향 (과학적 가설에 근거한 연구접근) (AT:Hypothesis-driven research)····· (3-0-3)

This course aims to prepare junior-year graduate students and senior-year undergraduate students to learn scientific approaches driven by hypotheses that can be used to draw new conclusions from existing knowledge and/or observations, one of the most fundamental skills of a scientist.

PMSE723/LIFE622X - 현대생물학동향 (유세포분석의 원리와 응용) (Basics & application of flow cytometry)····· (3-0-3)

유세포 분석/분리 기법의 원리를 이해하고 이를 활용한 연구 기법에 대한 이해를 목표로 함.

PMSE724/LIFE622X - 현대생물학동향 (고급후성유전학 및 RNA생물학) (Advanced Epigenetics & RNA Biology)…… (3-0-3)

Advanced level of epigenetics. The lecture will cover the concepts and the fundamentals of epigenetics, recent trends and clinical implications of epigenetic research, and the functional implications in various cellular and organismal contexts.

PMSE725/LIFE622Y - 현대생물학동향(합성생물학) (AT(Introduction to Synthetic Biology))…(3-0-3)

본 강좌는 다양한 생체구성성분을 이용하여 자연계에 존재하지 않는 생물시스템을 제작하고 이를 응용하는 것을 목표로 하는 합성생물학의 입문 성격의 과목이다.

- 다양한 생체부품들을 이해하고 그들의 기초로 하는 생체회로의 구성과 작동원리를 학습함
- 핵산 기반 디자인 툴과 모델링/시뮬레이션 툴을 이해하고 응용함
- 합성생물학을 통한 생물학, 의학, 산업적 응용을 소개함

PMSE726/LIFE622Y - 현대생물학동향(항체공학) (Antibody Engineering)…… (3-0-3)

면역반응에서 중요한 역할을 하는 항체는 특정 항원에 대한 높은 반응성을 가지는 특성으로 인해 각종 생화학적 실험, 신약개발 및 면역치료 등 다양한 분야에 활용되고 있다. 이러한 특성을 가지는 항체를 만들어내는 고전적인 방법과 최신 방법론을 학습하고, 항체를 기반으로 하는 다양한 플랫폼 기술들을 이해하도록 한다.

PMSE727/LIFE622Z - 현대생물학동향(분자생명과학기법) (Molecular Imaging)…… (3-0-3)

급속하게 발전하는 현대 생물학의 동향에 맞추어 필요에 따라 각 세부 분야별로 최근 동향에 대한 강의 및 분야의 전망을 다룬다.

PMSE728/LIFE703 - 유전자 발현 조절 (Regulation of Gene Expression)…… (3-0-3)

DNA의 복제, 염색체의 안정성, 유전자의 적용성등과 복제 및 복제 후 그리고 전사 및 전사 후의 조절들을 주로 다룬다.

PMSE729/LIFE713 - 식물 병리학 (Advanced Plant Pathology)…… (3-0-3)

식물의 바이러스, 박테리아, fungus 등 병원균의 동정, 병리, 식물과의 상호작용, 감염된 식물의 생리, 생화학 등을 포괄적으로 다루며 최근의 분자 생물학적 연구도 소개한다.

PMSE730/PHYS712 - 생물물리학특론: 현대생물물리학(Contemporary Biophysics)…… (3-0-3)

현대생물물리학 수업에서는 단백질, 지질막 연구 등을 포함하는 최신 생물물리학 연구 주제들을 다룰예정으로, 구조생물학, 생화학, 생물공학 등 다양한 분야의 대학원 학생들이 관심을 가질 수 있는 주제를 다룬다.

PMSE731/IBIO711 - 고급바이오이미징 (Advanced Bio-imaging)…… (3-0-3)

현대의 물리, 화학, 생물 전분야에 걸쳐 가장 중요한 연구 기술인 microscopy의 원리 및 구성을 이해하고, 나아가 이를 이용한 최근의 첨단 연구 방법 및 biology 적용을 살펴 본다.

PMSE737/CHEB737 - 분자생물공학특론 (Advanced Molecular Biotechnology)…… (3-0-3)

재조합 DNA 기술을 바탕으로 하는 분자생물공학 분야를 이해하기 위한 분자생물학, 생화학, 미생물학 등의 기본 지식 및 원리 그리고 기법 등을 소개하고 대장균, 효모, 곤충, 식물, 동물 등의 재조합 단백질 발현 시스템 및 화학, 의약, 의학, 환경, 농업 등의 분야에서의 분자생물공학의 실제 응용 예들을 다룬다.

PMSE739/CSED539 - 컴퓨터비전 (Computer Vision)…… (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH230 (확률및통계), CSED101 (프로그래밍과문제해결)

본 과목에서는 기본적인 영상처리와 특징점 추출, 3차원 기하 등의 전통적인 문제들에서부터 객체 검출, 의미적 분할, 이미지 검색, 비디오 인식 등의 최신 영상 인식 문제들까지 컴퓨터 비전 전반에 대한 내용을 다룬다. 또한 이러한 문제들을 해결하기 위한 기계학습 기술과 응용사례들을 함께 소개한다.

PMSE801/CHEB801C - 화공시스템특강:연성재료계면공학 (Soft Matter Interface Engineering)…… (3-0-3)

Understanding the fundamentals of soft matter and interfacial phenomena are critical to the applications of all varieties of soft materials, including polymers, proteins, colloids, emulsions, and gels. This course will introduce students to the basics of polymers, interfacial phenomena, and biomaterials. Throughout the course, these concepts will be applied to a series of case studies. This course should be of interest to students studying polymer science, colloid and surface science, nanotechnology, biomaterials, and microfluidics. The emphasis of the course will be approximately 1/3 on polymers, 1/3 on interfacial phenomena, and 1/3 on biomaterials.

PMSE801A~Z - 의과학전공특강 (Special Topics in Medical Science A-Z)……(가변학점)

의과학의 최신 연구동향과 관련된 몇 개의 주제를 선정하여 깊이 있게 다룬다.

PMSE802/CHEB801X - 화공공학특강:최신 생명공학 연구 비평 (Crit. of Recent Research on Biotech.)…… (3-0-3)

This course aims to present and discuss the latest research papers and research trends in the biotechnology field

This course is expected to enhance the knowledge of the latest research trends of graduate students and young researchers, improve their presentation skills, and derive joint research

PMSE811A~Z - 의과학전공 대학원 세미나 (Graduate Seminar)……(1-0-1)

UNIV899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)…… (가변학점)

국방과학기술 전공

1. 교육목표

국방과학기술전공은 군위탁생과 이공계 학·석사 졸업자(졸업예정자)를 대상으로 기존 학과와 연계한 학제간 융합교육을 통해 '첨단과학기술군' 건설을 선도할 국방과학기술 전문인력 양성으로 군의 독자적 연구개발 수행역량 강화에 기여한다.

2. 교과과정 개요

본 과정은 기존 학과와 연계한 학제간 융합교육을 바탕으로 IT(AI·로봇·메타버스)와 기계·재료 및 산업경영공학 중심의 기초 및 응용분야 교육과 연구로 운영하며, 기본적으로 IT트랙, 기계·재료트랙, 산업경영공학트랙으로 구분될 수 있으나, 별도의 과정으로 구분하지 않고 학생은 지도교수와 상의하여 본인의 국방과학기술과제에 맞게 각 분야를 선택적으로 수강한다.

가. 교육과정 기본방향

- IT(AI·로봇·메타버스)와 기계·재료 및 산업경영공학 중심의 기초 및 응용분야 교육
- 각군·산·학·연에서 요구하는 핵심분야 중심의 특화된 학습과 연구를 통한 학위논문 완성 및 연구결과 환류

나. 교과과정 체계

- 본 과정은 학제 간 융합교육의 특성 및 관련 학문분야의 다양성 등을 고려하여 수료에 필요한 최저 학점을 석사과정 28학점(교과 19학점, 연구 9학점), 박사과정 32학점(교과 18학점, 연구 14학점), 석·박사 통합과정 60학점(교과 27학점, 연구 33학점)으로 함.

학위과정		석사과정	박사과정	석·박사 통합과정
교과학점	전공필수	7학점 (국방과학기술설계 4학점, 입문과목 3학점)		
	전공선택	12학점	11학점	20학점
연구학점		9학점	14학점	33학점
총 이수학점		28학점	32학점	60학점

다. 교과목 이수 시 유의사항

1) 전공필수 교과목 수강 기준

- 국방과학기술설계: 3학기 2학점, 4학기 2학점 각각 수강함.
- 개설된 2개 입문과목(IT입문, 기계·재료입문) 중에서 1과목 3학점을 선택 수강해야 함.

2) 학부 교과목 학점 인정 기준

- 인정기준: 학부 교과목 (최대 6학점)
- 200 ~ 400단위 (G or S/U)

3) 타 학과 대학원 교과목 학점 인정 기준

- 타 학과 대학원 교과목(500단위~800단위)을 수강할 경우 지도교수 지도하에 수강이 가능하며, 성적은 Letter Grade 또는 S(합격)/U(불합격)로 받을 수 있음.

4) 지도교수

- 입학 시 지도교수 배정에 어려움이 있을 경우 첫 학기는 무은재학부처럼 임시 지도교수를 지정하고, 2학기에 지도교수를 선택함.

5) TA 의무사항: 없음

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습-학점	비고
전공필수	SDST500	국방과학기술설계A	2-0-2	
	SDST501	국방과학기술설계B	2-0-2	
	SDST595	국방과학기술 IT트랙 입문	3-0-3	
	SDST596	국방과학기술 기계·재료트랙 입문	3-0-3	
전공선택	SDST502/DISU402	고속반도체 입출력회로	3-1-3	
	SDST503/MECH403	나노공학개론	3-0-3	
	SDST513/AMSE213	소재의기계적성질	3-0-3	
	SDST521/AMSE321	금속소재개론	3-0-3	
	SDST523/EECE423	현대제어이론	3-0-3	
	SDST531/EECE231	회로이론	3-0-3	
	SDST534/EECE434	VLSI 설계 입문	3-0-3	
	SDST536/EECE236	Matlab으로 배우는 전자공학	2-2-3	
	SDST541/EECE441	디지털통신개론	3-0-3	
	SDST542/NGCN301	통신 및 네트워크 개론	3-0-3	
	SDST550/EECE550	고급컴퓨터설계	3-0-3	
	SDST551/CITE551	생체광학영상원론	3-0-3	
	SDST552/MECH451	에너지시스템	3-0-3	
	SDST553/CITE453	생체시스템 및 신호처리	3-0-3	
	SDST555/EECE455	임베디드 시스템-온-칩 설계	3-0-3	
	SDST561/EECE361	전자파 응용	3-0-3	

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습-학점	비고
전공선택	SDST575/EECE376	전자전기공학실험3	1-5-3	
	SDST576/EECE576	통계통신이론	3-0-3	
	SDST584/EECE584	고급전자기학 I	3-0-3	
	SDST585/EECE85	레이다공학 I	3-0-3	
	SDST590/EECE490A	전자공학특강A(디스플레이 반도체 소자 공정 이해)	3-0-3	
	SDST601/MECH501	공학해석방법	3-0-3	
	SDST651/EECE651	컴퓨테이셔널 인텔리전스	3-0-3	
	SDST663/EECE663	추정론	3-0-3	
	SDST669/EECE669	VLSI 신호처리	3-0-3	
	SDST691A-Z	국방과학기술특강 A-Z	가변학점	
	SDST695/GIFT706	Advanced Alloys and Metal Forming	3-0-3	
	SDST696/EECE659U	전자전기공학특론U(혼합현실 기술의 이해와 응용)	3-0-3	
	SDST697/EECE695W	전자전기공학특론W(테라헤르츠이미지 및 센싱)	3-0-3	
	SDST706/GIFT706	Intro. to Phase-Field Model	3-3-3	
	SDST713/GIFT713	Project Financing and Eng. Economic	3-0-3	
	SDST719/NUCE719C	미래사회첨단원자력입문	3-0-3	
	SDST750/CITE490K	창의IT고급특강K:AR/VR 디자인 패브리케이션 스튜디오	2-2-3	
	SDST751/CITE700I	창의IT특론I:연구활동을 위한 메이킹 입문	3-0-3	
	SDST752/CITE700J	GPU/DSP/CPU고성능구현과알고리즘및컴퓨터아키텍쳐	3-2-4	
	SDST753/CITE700L	창의IT특론:CPU/DSP/GPU고급신호및영상처리	0-2-1	
	SDST754/EECE490D	전자공학특강D(지능형 반도체 소자)	3-0-3	
연구과목	SDST755/EECE695C	전자전기공학특론C(가상현실 기술의 이해와 응용)	3-0-3	
	UNIV699	석사논문연구	가변학점	
	UNIV899	박사논문연구	가변학점	

4. 교과목 개요

SDST500, 501 - 국방과학기술설계A, B (Capstone Design for Defense Science and Technology A, B)····· (2-0-2)

선수과목 : 컴퓨터 설계

고성능 컴퓨터에 사용되는 최신 개념들을 학습하고, 이를 시뮬레이션 하기 위한 프로젝트를 수행한다. RISC 및 CISC 구조의 성능을 개선하기 위한 다양한 parallelism (ILP, DLP, TLP) 등의 개념을 강의하며, 고성능 메모리 시스템을 구현하기 위한 cache 및 MMU 구조와, multi-core 기반의 최신 고성능 컴퓨터 플랫폼에서 요구되는 설계 기술들을 강의한다.

SDST502/DISU402- 고속반도체 입출력회로 (High-Speed Semiconductor I/O Circuits) ····· (3-1-3)

선수과목 : 전기회로, 전기회로 실험, 또는 이에 준하는 교과목

수 GHz(또는 Gb/s)에서 수십 GHz (Gb/s)에 달하는 고속 반도체 입출력 회로의 기본 이론과 실험 실습에 대해서 공부한다. 수십 GHz/Gbps에 달하는 최신 고속 반도체의 입출력 동작을 다룰 수 있는 지식과 기술을 습득한다. 고속 회로 설계에 필수적인 전송선에 대한 이론과 시뮬레이션을 수행하고, 다양한 고속 장비를 이용하여 이를 측정하는 실험을 통해 기본적인 고속 회로의 이론을 익히고, 고속 디지털 회로 이론을 통해 설계 기술을 익힌 뒤, 고속 입출력 회로의 설계기술을 익힌다. 또한 임피던스 매칭의 중요성을 실험으로 확인하고 실험을 통해 고속 입출력 회로의 동작을 실험해 보는 기회를 갖는다.

SDST503/MECH403 - 나노공학개론 (Introduction to Nanoscale Science and Engineering) (3-0-3)

4학년 전공선택 과목으로써 나노공학에 대한 전반적인 이해와 학습을 하는 수업이다. 나노공학의 기본 원리가 되는 양자역학, 고체물리, 전자기학 등에 대해서 배우고, 이를 바탕으로 나노스케일에서의 이미징, 공정, 주요 사용 툴에 대해 학습한다. 그리고 응용 분야인 나노스케일에서의 재료, 전자공학, 광학, 광자학, 센서 등에 관한 이론과 최신연구 결과들에 대한 지식을 배울 수 있다.

SDST513/AMSE213 - 소재의 기계적 성질 (Mechanical Properties of Materials) ····· (3-0-3)

재료의 기계적 성질에 대한 기본 과목으로서, 응력 및 변형 상태, 단결정과 다결정의 소성변형이론, 전위론을 소개하고, 이들 결정학 기본 소성변형 이론과 재료의 미세조직 상호작용 현상을 바탕으로 재료의 강화와 파괴현상을 학습한다. 또한, 인장, 압축, 비틀림, 굽힘, 나노인덴팅 등 기계적 성질의 시험법을 FEM computer simulation을 통한 Digital twin 가상실험으로 이해한다.

SDST521/AMSE321 - 금속소재 개론 (Introduction to Metallic Materials) ····· (3-0-3)

본 과목은 금속소재에서 발현되는 물리적 현상인 물리야금학의 기본 원리를 소개하고 금속소재의 PSP(Process-Structure-Property) Linkage의 다양한 현상들에 이러한 이론들이 어떻게 적용되는지 이해한다. 또한, 다양한 금속소재의 제조와 열-기계-전자기 공정의 응용 방법에 대해서 설명하고, 대표적인 금속소재 개발 사례에 대해서도 소개한다. 이론의 실제 적용 사례로, 고엔트로피합금 (Structure)과 금속3D프린팅/적층제조 (Process)-극한상황적용 (Property) 및 PSP-Linkage에 대한 기계적 학습을 소개한다.

SDST523/EECE423 - 현대제어이론 (Modern Control Theory) ····· (3-0-3)

선수과목 : 신호및시스템, 자동제어공학개론

상태변수에 의한 시스템 해석 및 설계에 중점을 두며 computer control system, 현대에 많이 이용되는 각종 기법, 비선형 시스템의 해석을 위한 선형화 기법, 선형 시스템의 최적화 기법, unknown system의 imput-output identification technique, self-tuning 제어기법 등을 소개한다.

SDST531/EECE231 - 회로이론 (Basic Circuit Theory) ····· (3-0-3)

전기회로를 해석하기 위한 능력을 개발함을 목적으로 하며 전하, 전류, 전압, 저항, Capacitance, Inductance 전력 및 에너지의 개념, Kirchoff의 계산법, 임피던스의 개념, 최대전력전달, Thevenin의 정리, Norton의 정리, 전산기에 의한 회로망 해석을 배운다.

SDST534/EECE434 - VLSI 설계 입문 (Introduction to VLSI Design) ····· (3-0-3)

선수과목 : 디지털시스템설계

본 강의에서는 시스템 반도체 설계를 위한 전반적인 지식과 설계 방법론을 다룬다. 조합 및 순차 논리 회로부터 HDL을 활용한 디지털 설계 방법을 배우며, 로직 합성과 physical 설계 과정을 상용 EDA 소프트웨어를 이용하여 익힌다.

SDST536/EECE236 - MATLAB으로 배우는 전자공학 (Learning About Electrical Engineering Using MatLab) ····· (2-2-3)

전자공학이 무엇인지 알게 되고 흥미를 붙일 수 있도록 학부생들을 대상으로 재미난 최첨단 공학 기술을 Matlab을 활용해서 배우게 된다. 공학 관련 최첨단 토픽을 위주로 target application 을 설정하고 Matlab tool을 활용해서 high-level software programming 을 하고 필요에 따라서 레고 블록을 조립하듯 하드웨어 장치를 만들어서 대학생들이 흥미를 가질 수 있는 프로젝트를 수행한다. 프로젝트를 수행하면서 target application 문제를 푸는데 들어간 각종 전자공학 관련 기술들을 소개할 것이며, 이를 통해서 전자공학, 그리고 더 나아가서 일 반 공학에서 다루는 수학 및 과학 이론에 대해서 배우고 이러한 수하/과학 이론을 어떻게 최첨단 장치 및 소프 트웨어에 활용하는지 배울 수 있을 것이다.

SDST541/EECE441 - 디지털통신개론 (Introduction to Digital Communication) ····· (3-0-3)

선수과목 : 신호및시스템 또는 전자수학A

아날로그 신호 또는 컴퓨터로부터 샘플링, 양자화(quantizing), multiplexing, 코딩, 변조, 전송링크, switchin 등의 송신, 교환, 수신을 위한 디지털 통신의 각 과정을 전반적으로 소개한다.

SDST542/NGCN301 - 통신 및 네트워크 개론 (Introduction to Communications and Network) ····· (3-0-3)

다양한 통신 네트워크의 표준과 이들이 채용하는 변조 기술, 네트워크의 구조와 기능에 대해 학습한다.

SDST550/EECE550 고급 컴퓨터 설계 (Advanced Computer Design)····· (3-0-3)

선수과목 : 컴퓨터 설계

고성능 컴퓨터에 사용되는 최신 개념들을 학습하고, 이를 시뮬레이션 하기 위한 프로젝트를 수행한다. RISC 및 CISC 구조의 성능을 개선하기 위한 다양한 parallelism (ILP, DLP, TLP) 등의 개념을 강의하며, 고성능 메모리 시스템을 구현하기 위한 cache 및 MMU 구조와, multi-core 기반의 최신 고성능 컴퓨터 플랫폼에서 요구되는 설계 기술들을 강의한다

SDST551/CITE551 - 생체광학영상원론 (Principles of Biomedical Opt. & Imaging) ····· (3-0-3)

빛이 생물학적 조직 내에서 이동하는 원리와 다양한 광학 이미징 기술을 포함한 두 가지 주요 주제를 다룹니다. 전자의 주제는 바이오 포토닉스의 기본원리, 몬테카를로 기반의 광자 이동 모델링, 광자 전달 방정식 기반 및 빛 확산 이론, 하이브리드 몬테카를로-확산 이론, 광학 분광학에 대한 소개를 포함합니다. 후자의 주제는 광학 현미경, 광간섭 단층 촬영, 확산 광 단층 촬영, 광음향 단층 촬영 및 초음파 변조 광단층 영상 촬영 기술에 대해서 논의 합니다.

SDST552/MECH451 - 에너지시스템 (Energy Systems) ····· (3-0-3)
본 과목에서는 에너지 시스템 분석에 활용되는 열역학 지식을 복습하고 발전 시스템에 대해서 익힌다. 발전 사이클 그리고 발전 요소들에 대한 복습을 강의 초반에 진행함으로써 전체적인 에너지 발전 시스템에 대한 기초적인 이해를 높이도록 하며, 이를 기반으로 에너지원에 따른 화석연료, 수력, 원자력, 태양열, 풍력, 지열, 바이오메스 그리고 교통에너지 시스템들에 대해서 각각 시스템에서의 활용하고 있는 발전 시스템 그리고 특징에 대하여 학습한다. 최종적으로는 다양한 에너지원에 대한 이해를 높이고, 에너지별 장단점을 비교하여 차세대 에너지 시스템에 대해 논의한다.

SDST553/CITE453 - 생체시스템 및 신호처리 (Biomedical Systems & Signal Processing) ···(3-0-3)
선형시스템에서 신호와 시스템 분석에 기초가 되는 신호처리 개념들을 시간 영역, 주파수 영역에서 학습하여 생체시스템 해석 및 데이터 분석 방법을 배운다. 순환기, 호흡기, 혈류 시스템의 기초를 이해하고 신호 처리의 예를 통하여 생체시스템의 이해를 높여 생체시스템 분석, 설계에 활용할 수 있게 되는 것을 목표로 한다.

SDST555/EECE455 - 임베디스 시스템-온-칩 설계 (Embedded System-on-Chip Design)····· (3-0-3)
선수과목 : 컴퓨터설계 컴퓨터 구조, 임베디드 프로그램, 디지털 회로 및 가속 시스템 설계, 학문분야의 기초를 다지고, 이를 통섭적으로 응용할 수 있는 최적화 기법들을 강의함. 임베디드 프로세서 + 가속기 구조가 통합되어 있는 시스템-온-칩 구조를 실제 verilog 언어로 설계하며 상용 FPGA 시스템에서 구동할 수 있는 프로젝트 환경을 함께 제공하여, 학생들이 학습한 내용을 바탕으로 자신만의 시스템-온-칩 구조를 최적화 해 볼 수 있는 PBL 기반의 수업을 진행함.

SDST561/EECE361 - 전자파 응용 (Electromagnetic Waves) ····· (3-0-3)
선수과목 : 전자기학개론
Faraday 법칙, 시변 전자기파에 대한 Maxwell의 방정식, 파동방정식, 유전체 경계면에서의 평면파의 반사와 굴절, 전송 선로 이론, Smith chart, Impedance matching을 배우며 도파관(Waveguide)과 Cavity 및 안테나의 기본 특성을 포함하는 시변 전자파 관련 이론을 배운다.

SDST575/EECE376 - 전자전기공학실험3 (Electronics & Electrical Engineering Lab.3) ····· (1-5-3)
전자공학의 학부 세번째 실험교과목으로, 학생들이 전자공학의 최신기술을 본격적으로 활용하여 전자장치를 제작할 수 있도록 하기 위해, 초음파를 이용한 와이파이 무선통신과 드론 제어 및 머신러닝 장치 등을 실제로 제작하고 성능을 평가한다.

SDST576/EECE576 - 통계통신이론 (Statistical Communication Theory) ····· (3-0-3)
선수과목 : 확률 및 랜덤 프로세스
선형분석, 확률 및 통계, 랜덤프로세스 등의 기초수학을 복습하고, 랜덤입력을 갖는 선형, 비선형 시스템을 분석한다. 또한 신호검출과 파형추정에 있어서 어느 통계적 기준을 만족하는 시스템의 합성을 위한 과정을 공부하며, 정보이론의 개념을 도입하여 통신시스템에 응용하며, 끝으로 잡음의 특성을 공부한다.

SDST584/EECE584 - 고급 전자기학 I (Advanced Electromagnetics I) ····· (3-0-3)
선수과목 : 전자파 응용
전자기학의 기본이 되는 각종의 field theorem과 개념들을 이해하고 Helmholtz 방정식, plane wave function, cylindrical wave function, spherical wave function을 공부한다. 경계치 문제(boundary value problem)과 고유함수 해 (eigenfunction solution), dyadic Green's function, vector wave function 등의 전자 기학 기본 이론을 다룬다.

SDST585/EECE585 레이다 공학 I (Radar System Engineering I) ····· (3-0-3)

선수과목 : 전자파 응용

기초 레이다공학 과목으로, 각종 레이다 방정식(Radar equation), 레이다 안테나, RCS (radar cross section), 여러 clutter 및 ground 효과, 탐지거리등을 다룬다. MTI (Moving Target Indicator), AMTI, MTD 등의 여러 레이다 기법과, pulse doppler radar, tracking radar, CW and FM radars 등의 방식을 공부한다.

SDST590/EECE490A - 전자공학특강A (디스플레이 반도체 소자 공정 이해)(Understanding Display Semiconductor) ····· (3-0-3)

선수과목 : 강의의 성격에 따라 다름

본 교과목은 기존 교과과정에 명시되어 있지 않은 제목을 택하여 방문교수(visiting professor)나 전임교수가 최신 동향에 따라 관심 있는 분야의 강의를 진행한다.

SDST595 - 국방과학기술IT트랙입문 (Introduction to IT Track of the Defense science and technology)····· (3-0-3)

IT분야의 다양한 주제와 관련한 강의, 초청강연, 특정 주제 발표, 토론을 통하여 전공분야에 대한 이해를 넓히고, 학문적 소양을 증진하고, IT 분야의 최신 연구주제, 기술동향 등을 학생들에게 제공

SDST596 - 국방과학기술기계·재료트랙입문 (Introduction to Mechanical engineering and Material engineering Track of the Defense science and technology) ····· (3-0-3)

기계, 재료 분야의 다양한 주제와 관련한 강의, 초청강연, 특정 주제 발표, 토론을 통하여 전공분야에 대한 이해를 넓히고, 학문적 소양을 증진하고, 기계, 재료 분야의 최신 연구주제, 기술동향 등을 학생들에게 제공

SDST601/MECH501 - 공학해석방법 (Analytical Methods in Engineering) ····· (3-0-3)

기계공학의 물리적 현상을 해석적 방법으로 파악할 수 있는 능력의 함양을 목적으로 해를 구하는 기법과 결과에 대한 물리적 의미를 강조하여 학습한다.

SDST651/EECE651 - 컴퓨테이셔널 인텔리전스 (Computational Intelligence) ····· (3-0-3)

선수과목 : 대학교 학부 수준 컴퓨터 프로그래밍 과목

컴퓨테이셔널 인텔리전스는 컴퓨터를 활용해서 지능이 요구되는 작업을 수행하는 것을 의미하며 특히 자연에서의 지능적인 기능을 모방한 인공 지능을 의미한다. 본 과목에서는 학생이 하고 싶은 인공지능 관련 연구를 자유롭게 진행하면서 수업 학점을 받을 수 있음. 강의 내용은 인공지능 방법 중 Neural Network 기반 방법 (CNN, RNN 등) 에 사용되는 원리 이론, 연산 방법/이유, 연산량 및 이러한 연산을 잘 지원할 수 있는 컴퓨터 프 로그래밍 방법 및 컴퓨터 구조에 대한 내용으로 구성되어 있음. 각 학생은 본인의 연구 주제를 정하고 세 번 (Proposal, Progress, Final) 발표를 함으로 연구를 촉진 시키고 연구 발표 연습을 하게 될 것임.

SDST663/EECE663 - 추정론 (Estimation Theory) ····· (3-0-3)

선수과목 : 자동제어공학개론, 전자수학A

여러가지 estimators를 소개하고 최적 filter로서 Kalman Filter를 유도한다. Computer simulation을 통해 실제문제를 다루어본다. Suboptimal filtering problem, Extended Kalman filter 등을 다룬다.

SDST669/EECE669 VLSI 신호처리 (VLSI Signal Processing)····· (3-0-3)

VLSI 신호처리 개념을 다룬다.(Iteration bound, pipelining and parallel processing, retiming and unfolding technique, folding technique, systolic array designs and fast convolultion, algorithm strength reduction.) 또한 computer arithmetic에 대한 폭넓은 이해를 위해서 다음 개념들을 함께 다룬다.(Conventional and

unconventional number systems, fast addition/subtraction, binary floating-point number system, sequential algorithms for multiplication and division, high-speed multiplication, fast division, division through multiplication)
수업에 배운 개념들을 바탕으로 개별적인 연구토픽에 주어지는 신호처리 알고리즘 최적화 프로젝트를 수행, 실제 문제에서 이론들이 접목되는 디자인 경험을 함께 제공한다.

SDST691 - 국방과학기술특강A/Z (Special Topics in Defense science and technology A-Z) ····· (가변학점)
국방 관련 특정 주제 또는 최신 동향 강의로 수강생에게 연구계획, 졸업 후 업무에 도움을 줄 수 있도록 한다.

SDST695/GIFT706 - Advanced Alloys and Metal Forming ····· (3-0-3)
The object of this course is to introduce basic concepts and advanced techniques of heterostructured metallics materials, high entropy alloys, and metal additive manufacturing (3-D printing) for understanding the future and extreme material, structure, and processing. The course will cover the topics of stress, strain, elastic constants, plasticity, dislocations, strengthening mechanisms, fracture, fatigue, high temperature deformation and hydrogen embrittlement. Selected topics including the role of various microstructural factors on the mechanical properties of steels will be discussed in the class.

SDST696/EECE659U - 전자전기공학특론U (혼합현실 기술의 이해와 응용) ····· (3-0-3)
학생들에게 제공되는 혼합현실 기기를 활용하여 혼합현실 기술을 하드웨어와 소프트웨어 양 측면에서 배울 수 있는 대학원생 대상의 실습 중심의 강좌로 이론 및 실제 사용을 통한 혼합현실 기술의 이해, 소프트웨어를 통한 혼합현실 컨텐츠 개발 역량 확보, 혼합현실 기술의 타 분야 응용 역량 확보, 혼합현실 기반 학제간 융합 강의 Platform 구축에 있다.

SDST697/EECE695W - 전자전기공학특론W (테라헤르츠이미징및센싱)(Terahertz Imaging and Sensing) ····· (3-0-3)
선수과목 : 강의의 성격에 따라 다름
본 교과목은 기존 교과과정에 명시되어 있지 않은 제목을 택하여 방문교수(visiting professor)나 전임교수가 최신 동향에 따라 관심 있는 분야의 강의를 진행한다.

UNIV699 - 석사논문연구 (Master's Thesis research) ····· (가변학점)
석사과정 지도교수의 지도하에 논문주제에 관한 연구를 수행한다.

SDST706/GIFT706 - Intro. to Phase-Field Model ····· (3-3-3)
This class covers a tour through the world of the-state-of-art phase-field modeling for describing micro-structure evolutions in materials. Main objective is to give you a feel of how phase-field modeling works. What is possible, and what are limitations? Understand how things work in phase-field modeling for microstructure predictions.

SDST713/GIFT713 - Project Financing & Eng Economics ····· (3-0-3)
This subject covers financial analysis and financing structure for successful plant projects. This subject will cover the case studies related with the actual financing models.

SDST719/NUCE719C - 미래사회 첨단 원자력 입문 (Advances Nuclear Convergence for Future Social) ····· **(3-0-3)**

The course provides the introduction of 5 focused-areas ('Nuclear safety', 'Nuclear Environment', 'Plasma & Accelerator', 'Robotics & AI', 'Humanities & Social science') in the Division of Advanced Nuclear Engineering for advanced nuclear convergence for future society. Students are expected to learn actual practices based on well-defined case problems in each area.

SDST750/CITE490K - 창의IT고급특강K: AR/VR 디자인패브리케이션 스튜디오 (AR/VR Design & Fabrication Studio) ····· **(2-2-3)**

XR 기술을 활용한 컨텐츠 제작 기법을 배우는 수업으로 AR, VR, XR, Computer Vision, Stereo Camera를 활용한 댄스에 관련한 응용 기술을 개발한다.

SDST751/CITE700I - 창의IT특론I: 연구활동을 위한 메이킹 입문 (Making Intro. for Graduate Research) ····· **(3-0-3)**

Evidence-based MVP (증거 기반 최소기능제품)을 기반으로 다양한 최신 Fast Prototyping 기술 및 장비에 대한 교육을 통해 학생들이 스스로 설계한 프로젝트를 구현, 제작할 수 있는 기회를 제공하며, 매주 학생들은 아이디어를 실현하기 위한 간단한 실습을 수행함으로써 메이커스 설계 프로세스 전반에 대해 이해한다.

SDST752/CITE700J - GPU/DSP/CPU고성능 구현과 알고리즘 및 컴퓨터 아키텍쳐 (High-Performance Algorithm in GPU/DSP) ····· **(3-2-4)**

For higher computing performance, new processors have heterogeneous architectures where multi-core CPU and high-density GPU are integrated together, e.g., Intel's Haswell has both multi-core CPU and GPGPU. However, to achieve high performance using these processors, smart algorithms and their efficient implementations that matches to the underlying processor architecture are essential. Programming at this level is challenging. In this course, we will cover the fundamentals of high-performance programming, followed by the architecture and programming of CPU and GPGPU processors. Hands-on labs will be held for students to learn various programming techniques and experience the realization and joy of fast image/video processing algorithms on both CPU and GPGPU. The trade-offs between the ease of programming and achieved performance with these processors will be discussed.

SDST753/CITE700L - 창의IT특론: CPU/DSP/GPU고급신호 및 영상처리 (Adv. Signal/Image Processing in GPU) ····· **(0-2-1)**

For higher computing performance, new processors have heterogeneous architectures where multi-core CPU and high-density GPU are integrated together, e.g., Intel's Haswell has both multi-core CPU and GPGPU. However, to achieve high performance using these processors, smart algorithms and their efficient implementations that matches to the underlying processor architecture are essential. Programming at this level is challenging. In this course, we will cover the fundamentals of high-performance programming, followed by the architecture and programming of CPU and GPGPU processors. Hands-on labs will be held for students to learn various programming techniques and experience the realization and joy of fast image/video processing algorithms on both CPU and GPGPU. The trade-offs between the ease of programming and achieved performance with these processors will be discussed.

Topics covered are
1.Introduction to high-performance programming: Instruction-level parallelism, data-level parallelism, cache architecture, data double buffering.
2.Intel's multi-core CPU architecture and programming: Architectural features of SandyBridge/IvyBridge/Haswell, streaming multimedia instruction set (SSE4/AVX/AVX2), and multi-core programming using CILK
3.Nvidia GPGPU architecture and programming: Architectural features, parallelizing an algorithm for GPGPU architecture, memory optimizations, general purpose GPGPU programming languages: CUDA and OpenCL
4.…… Image/video computing algorithms and their optimization for both CPU and GPGPU architectures

SDST754/EECE490D - 전자공학특강D (지능형 반도체 소자)(Neuromorphic Semiconductor Device) …… (3-0-3)

선수과목 : 강의의 성격에 따라 다름
본 교과목은 기존 교과과정에 명시되어 있지 않은 제목을 택하여 방문교수(visiting professor)나 전임교수가 최신 동향에 따라 관심 있는 분야의 강의를 진행한다.

SDST755/EECE695C - 전자전기공학특론C (가상현실기술의 이해와 응용, VR Technology and its applications) …… (3-0-3)

가상/증강/혼합현실 기술의 이해, 가상 객체 및 가상 세계 설계 역량 확보, 가상현실 기술의 타 분야 응용 역량 확보하는데 있다.

UNIV899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research) ……(가변학점)

박사과정 지도교수의 지도하에 논문주제에 관한 연구를 수행한다.

경영과학 전공

1. 교육목표

경영과학전공(Major in Management Science)은 경영학, 데이터 사이언스, 과학기술의 접점에서 문제해결 중심의 실용적 의사결정 역량을 제고하기 위한 교육과정을 제공하며, 이를 통해 다양한 산업군의 고급인력을 미래 산업을 이끌어갈 수 있는 융합인재로 양성하고자 한다.

2. 교과과정 개요

경영학의 기본 지식(재무관리, 마케팅, 운영관리, 전략 및 혁신, 인사조직관리), 데이터 사이언스 역량(고급 비즈니스 애널리틱스, 인공지능과 경영, 경영통계), 지속가능경영의 통찰력(ESG 지속가능경영, 미술과 인문경영), 금융보험 이론(리스크와 보험, 투자 및 위험관리, 경영경제 분석), 그리고 산업별 과학기술 및 미래산업 비전(철강기술 및 제품의 이해, 철강산업의 이해, 미래 첨단 원자력, 미래 원자력 산업과 원자력 규제)을 총망라함으로써 체계적 학습이 가능한 커리큘럼을 제공한다. 이러한 특화 교과과정을 통해 국내 산업 전반의 글로벌 경쟁력 강화 및 발전을 선도하는 석사급 융합 인재를 양성하고자 한다. 또한, 산업 또는 기업의 현안을 연구 문제로 정의하고, 본 교과과정을 통해 습득한 경영 지식, 데이터 분석 및 인공지능 모델, 과학기술 지식을 활용하여 스스로 창의적인 해법을 마련할 수 있는 인재를 육성하고자 한다.

가. 교육과정 기본방향

- 기본 경영이론의 학습을 통한 사고의 확대
- 데이터 분석 및 인공지능 방법론의 원리 이해
- 지속가능경영의 필요성과 실천 전략에 관한 고찰
- 특화 산업의 기술과 미래 전략 이해 강화
- 위 교과 학습 결과의 실무 적용을 통한 융합적 비즈니스 정신 함양
- 수요자 중심의 원격교육으로 시공간 제약 해소 및 자율학습 지원

나. 교과과정 체계

- 18개월 과정의 4학기제 형태로 운영: 1학기(정규 1학기), 2학기(정규 여름학기), 3학기(정규 2학기), 4학기(차년도 정규 1학기)
- 수료에 필요한 최저 학점: 28학점 (교과 24학점, 연구 4학점)

구 분	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	24학점	4학점	28학점

다. 교과목 이수 시 유의사항

- 학부 교과목 졸업이수학점 인정 기준: 불인정
- 타 학과 대학원 교과목 학점 인정 기준: 불인정
- TA 의무사항: 온라인 강의 및 비상주 재학으로 의무사항 없음

라. 교수 및 학습지원

- 전임 조교: 학생의 질의에 대한 응대, 학생 상담 등 교수의 교육활동을 보조하고 학생의 학습을 지원
- 교과목 학생조교: 강의교수가 원할 경우 학생조교 1명을 지원하여 전산장비, 인터넷, 출석 체크 등 수업보조

마. 학위논문(석사과정)

- 학위논문은 4학기(연구 집중학기) 간 석사 논문 연구 교과목 수강과 함께 수행하며 3학기 내 연구 수행을 병행하여 논문 제출 및 구두 평가가 완료되면 조기 졸업을 허용함.
- 학위논문 작성 절차는 다음과 같이 진행됨. 2학기 중 현안을 바탕으로 연구주제 설정 및 지도교수 배정 절차를 수행함. 3학기 석사논문연구 과목을 통해 논문 프로포절 작성을 위한 사전 연구를 수행하며, 워크샵 및 수업을 통해 프로포절 발표와 토론을 진행함. 4학기 집중 연구를 통해 학위논문 작성을 마무리하며, 심사위원회 구성 및 논문 디펜스 수행하여 승인을 득함.

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공필수	MSIP501	기업재무관리	3-0-3
	MSIP502	운영관리	3-0-3
	MSIP503	전략 및 혁신	3-0-3
	MSIP504	인사조직관리	3-0-3
	MSIP505	마케팅의 이해	3-0-3
	MSIP506	경영통계	3-0-3
전공선택	MSIP510	미래 첨단 원자력	3-0-3
	MSIP511	미래 원자력 산업과 원자력 규제	3-0-3
	MSIP520	철강기술 및 제품의 이해	3-0-3
	MSIP521	철강산업의 이해	3-0-3
	MSIP530	투자 및 위험관리	3-0-3
	MSIP531	리스크와 보험	3-0-3
	MSIP532	경영경제 분석	3-0-3
	MSIP540	고급 비즈니스 애널리틱스	3-0-3
	MSIP541	인공지능과 경영	3-0-3
	MSIP550	지속가능경영의 역사	3-0-3
	MSIP551	ESG 지속가능경영	3-0-3
	MSIP552	미술과 인문경영	3-0-3
	MSIP691A-Z	경영과학특강A-Z	가변학점
연구학점	MSIP699	현안분석연구	0-6-3
	UNIV69901~09	석사논문연구	가변학점

4. 트랙 및 분야별 교과목 일람표

구 분		이수구분	교과목명	비고
전공필수	공통	전공필수	기업재무관리	
		전공필수	운영관리	원자력경영트랙에 한하여 전공선택
		전공필수	전략 및 혁신	
		전공필수	인사조직관리	
		전공필수	마케팅의 이해	
전공선택 (트랙별 및 분야별)	원자력경영 트랙	전공필수	경영통계	원자력경영트랙에 한하여 전공필수
		트랙필수	미래 첨단 원자력	
		트랙필수	미래 원자력 산업과 원자력 규제	
	철강경영 트랙	전공선택	경영통계	
		트랙필수	철강기술 및 제품의 이해	
		트랙필수	철강산업의 이해	
	금융보험 분야	전공선택	투자 및 위험관리	
		전공선택	리스크와 보험	
		전공선택	경영경제 분석	
	데이터사이언스 분야	전공선택	고급 비즈니스 애널리틱스	
		전공선택	인공지능과 경영	
	지속가능경영 분야	전공선택	지속가능경영의 역사	
		전공선택	ESG 지속가능 경영	
		전공선택	미술과 인문경영	
연구학점	공통	연구	석사논문연구	

5. 교과목 개요

MSIP501 기업재무관리 (Financial Management)·····(3-0-3)

투자 및 자금조달 의사결정을 수행하는 재무관리자의 관점에서 재무의 핵심 주제를 다룬다. 순현재가치(NPV) 개념을 중심으로 자본예산, 장기자본조달, 자본비용, 자본구조, 배당정책 등 기업재무관리의 이론과 실제를 포괄적으로 학습한다.

MSIP502 운영관리 (Operations Management)····· (3-0-3)

정량적 기법을 활용하여 운영 및 공급사슬 시스템을 모델링, 분석, 최적화하는 능력을 함양한다. 공급사슬 네트워크 설계, 수요·공급 계획 및 조정, 재고관리, 운송 네트워크 모형과 기초 최적화 기법을 다룬다.

MSIP503 전략 및 혁신 (Strategy and Innovations)····· (3-0-3)

기술혁신의 전략적 관리(Strategic Management of Technological Innovation, SMTI)를 중심으로 전략과 기술·혁신의 통합적 관점을 탐구한다. 기술 및 혁신을 효과적으로 관리하기 위한 이론적·실천적 이해와 기술 경쟁우위 구축을 위한 전략적 분석 도구를 학습한다.

MSIP504 인사조직관리 (Human Resource and Organization Management)····· (3-0-3)

기업의 인력 및 조직 관련 체계 설계에 대한 이해에 초점을 맞춘다. 인사 관리의 기본 개념과 프로세스, 핵심 이론을 학습하고 HR 및 조직 행동 사례 분석을 통해 인사조직 관련 경영관리 역량을 향상한다.

MSIP505 마케팅의 이해 (Introduction to Marketing)…… (3-0-3)
고객 중심의 마케팅 전략과 의사결정에 대한 이해를 바탕으로 기업이 시장에서 가치를 창출하고 전달하는 과정을 학습한다. 마케팅의 핵심 개념과 원리를 익히고 산업 사례를 통해 전략적 사고와 실무 감각을 강화한다.

MSIP506 경영통계 (Business Statistics)…… (3-0-3)
통계학의 기초 개념과 이를 경영 환경에 적용하는 방법을 소개한다. 데이터 수집·분석·해석·제시와 통계 소프트웨어 활용을 통해 다양한 경영 분야 문제 해결 역량과 통계적 사고 기반의 전략적 의사결정 지원 역량을 함양한다.

MSIP510 미래 첨단 원자력 (Future Nuclear Energy)…… (3-0-3)
미래 첨단 원전의 개발 배경과 주요 특성을 이해하고, 원자력 공정열을 활용한 수소 생산, 재생에너지와의 융복합, 열공급 등 관련 내용을 다룬다. 첨단 원자력이 적용될 미래사회의 특징을 원자력 산업 관점에서 학습한다.

MSIP511 미래 원자력 산업과 원자력 규제 (Future Nuclear Industry and Nuclear Regulatory)…… (3-0-3)
변화하는 에너지 환경을 바탕으로 미래 원자력 산업 방향과 이에 맞춰 변화하는 원자력 규제 방향을 학습한다. 기존 안전 규제 배경과 SMR 관련 규제 변화, 인공지능 및 로봇 등 신기술 활용과 규제 고려사항을 다룬다.

MSIP520 철강기술 및 제품의 이해 (Understanding Steel Production & Products)…… (3-0-3)
철강의 연원료부터 제선, 제강, 주조, 응고, 열간압연, 냉간압연, 표면처리 공정을 중심으로 철강생산 공정 및 제품에 대한 이해를 증진한다. 관련 기술과 제품의 금속학적 특성을 학습한다.

MSIP521 철강산업의 이해 (Understanding of Steel Industry and Business)…… (3-0-3)
철강산업 전반에 대한 이해를 목표로 철강산업 기초 지식과 최신 트렌드, 환경 변화를 학습한다. 주요 철강사 사례 분석을 통해 현장 감각을 기르고 철강산업 회사의 리더로 성장할 수 있는 역량을 향상한다.

MSIP530 투자 및 위험관리 (Financial Investment and Risk Management)…… (3-0-3)
금융시장에서의 투자 기초이론과 금융회사의 위험관리 기초이론을 학습한다. CAPM, APT, 요인모형과 시장·신용·운영 위험 등 위험관리 기초모형을 익히며, 관련 기초 통계모형과 간단한 프로그래밍도 함께 다룬다.

MSIP531 리스크와 보험 (Risk and Insurance)…… (3-0-3)
리스크와 불확실성, 리스크 측정과 리스크 통제 및 재무적 대응 방안을 학습한다. 보험의 원리와 보험시장, 대체적 리스크 이전, 전사적 리스크관리와 보험시장의 경제학적 분석 틀을 다루고, 기업 의사결정과 기업 가치 극대화에 대한 리스크관리의 역할을 살펴본다.

MSIP532 경영경제 분석 (Business Economic Analysis)…… (3-0-3)
경제학의 기본 원리를 소개하고 경제학적 사고의 기본 틀을 다양한 비즈니스 현상에 적용한다. 경제 시스템 내 이해관계자들의 전략적 의사결정과 상호작용 해석에 중점을 두며, 실제 비즈니스 상황에 적용하는 능력을 기른다.

MSIP540 고급 비즈니스 애널리틱스 (Advanced Business Analytics)…… (3-0-3)
데이터 기반의 의사결정 역량 함양을 목표로 경영 환경에서 활용되는 분석 기법과 사고방식을 학습한다. 데이터 해석부터 분석 결과 활용까지의 전 과정을 이해하고, 사례 및 실습을 통해 실무 감각과 실질적 이해를 높인다.

MSIP541 인공지능과 경영 (Artificial Intelligence for Business)…… (3-0-3)

인공지능(AI)의 핵심 개념과 기법을 이해하고 이를 경영 문제 해결에 적용하는 방법을 학습한다. 생성형 AI 및 대규모 언어모델(LLM), 기계학습, 최적화 등을 다루며, 산업 현장 활용 사례와 실습을 통해 AI 기반 경영 문제 해결 역량을 기른다.

MSIP550 지속가능경영의 역사 (History of Sustainable Management)…… (3-0-3)
기업 활동과 생태환경 감수성의 역사적 결합 과정을 경제사, 기업사, 환경사, 과학기술사 분야의 선행 연구 성과를 교차하여 분석한다. 기업 경영, 국가 경제 발전, 전 지구적 생태환경 보전 사이의 균형에 대한 통시적·거시적·비판적 안목과 사유 역량을 기른다.

MSIP551 ESG 지속가능경영 (ESG and Sustainable Management)…… (3-0-3)
ESG의 개념과 실천 방안을 환경(E), 사회(S), 지배구조(G) 세 축을 중심으로 체계적으로 이해한다. ESG가 기업 가치와 리스크 관리, 이해관계자 신뢰 확보의 기준으로 작용하는 현실을 반영하여 이론과 실제를 아우르는 통합적 사고를 함양한다.

MSIP552 미술과 인문경영 (Art and Humanistic Management)…… (3-0-3)
미술사 조망을 통해 기업가 정신, 예술 후원 문화, 브랜드 전략, 공간 디자인 등 시각 문화와 조직 경영이 교차하는 지점을 탐구한다. 전시 관람과 기업의 예술 후원 사례 연구를 병행하여 창의적 리더십, 감성 커뮤니케이션, 지속가능한 브랜딩 전략을 고찰한다.

MSIP691A-Z 경영과학특강 A-Z (Special Topics in Management Science A-Z)……(가변학점)
경영과학 관련 주요 이슈를 주제로 실무적·이론적 해결방안을 탐구한다.

MSIP699 현안분석연구 (Topics in Management Science)…… (0-6-3)
경영학적 사고와 통계적 분석을 바탕으로 산업 현안을 분석하고 해결방안을 도출한다.

UNIV69901~09 석사논문연구 (Master Thesis Research)…… (가변학점)
지도교수의 지도하에 석사 논문 연구를 수행한다.

푸드테크융합 전공

1. 교육목표

푸드테크융합전공프로그램(Convergence Food Technology (CFT) Master Degree Program)은 Food와 Robotics 및 IT를 주 교육 및 연구 분야로 다양한 융합 교육 및 연구를 통해 고유한 생각(original thinking)을 가지고, 실제 문제(real problem)를 풀기 위해 다양한 도메인(trans-disciplinary)의 지식을 기존에 활용하지 않던 방식으로(unconventional/creative) 융합 가능한 차세대 리더 양성을 목표로 한다.

2. 교과과정 개요

본 과정은 기존의 지식 입력이 아닌 지적변화의 경험(Experienceof IntellectualTransformation)을 통한 미래산업 분야의 리더를 양성한다. 이를 위해 학제간 융합교육을 바탕으로 로보틱스, 인공지능, IT와푸드테크의 기반이 되는 화학, 생명, 환경, 의학 등 기초 및 응응 분야 교육과 연구로 운영하며 학생은 지도교수와 상의하여 본인과 해당 산업 분야의 푸드테크기술과제에 맞게 각 분야를 선택적으로 수강한다.

가. 교과학점

대학원 학칙 4장 23조 "수료에 필요한 최저 학점은 석사과정은 28학점, 박사과정은 32학점, 석·박사통합과정은 60학점으로 한다. 단, 각 과정에서 이수할 교과학점 수와 연구학점 수는 각 학과의 요람에 정한다."에 의거 본 과정은 학제 간 융합교육의 특성 및 관련 학문분야의 다양성 등을 고려하여 수료에 필요한 최저 학점을 **석사과정 28학점** (교과 24학점, 연구 4학점) 으로 하며 구체적인 내용은 다음과 같다.

<푸드테크융합전공 교과과정 체계도>

학위과정		석사과정
연구학점		**4학점**
교과학점	전공필수	**18학점**
		푸드테크 개론, 푸드테크 로보틱스 입문, 푸드테크 융합설계 1 - 고급설계, 푸드테크 융합설계 2 - 시스템 통합, 푸드테크 규제 및 진흥법규
	전공선택	**6학점**
총 이수 학점		**28학점**

나. 전공필수, 전공선택 및 선수과목 교과목 수강 기준

- 전공필수 : 푸드테크 개론, 푸드테크 로보틱스 입문, 푸드테크 융합설계 1 - 고급설계,
  푸드테크융합설계 2 - 시스템 통합, 푸드테크규제 및 법규를 수강함
- 전공선택: 제공된 교과 과목 리스트 중에서 선택하여 수강해야 함

다. 학부 교과목 학점 인정 기준

- 인정 기준 : 학부 교과목 (최대 6학점)
- 200~400 단위 (G or S/U)

라. 타 학과 대학원 교과목 학점 인정

- 타 학과 대학원 교과목(500~800단위)을 수강할 경우 지도교수 지도하에 수강이 가능하며, 성적은 Letter Grade 또는 S(합격)/U(불합격)로 받을 수 있음

마. 지도교수

- 입학 시 지도교수 배정에 어려움이 있을 경우 첫 학기는 무은재학부처럼 임시 지도교수를 지정하고 2번째 학기에 지도교수를 선택함

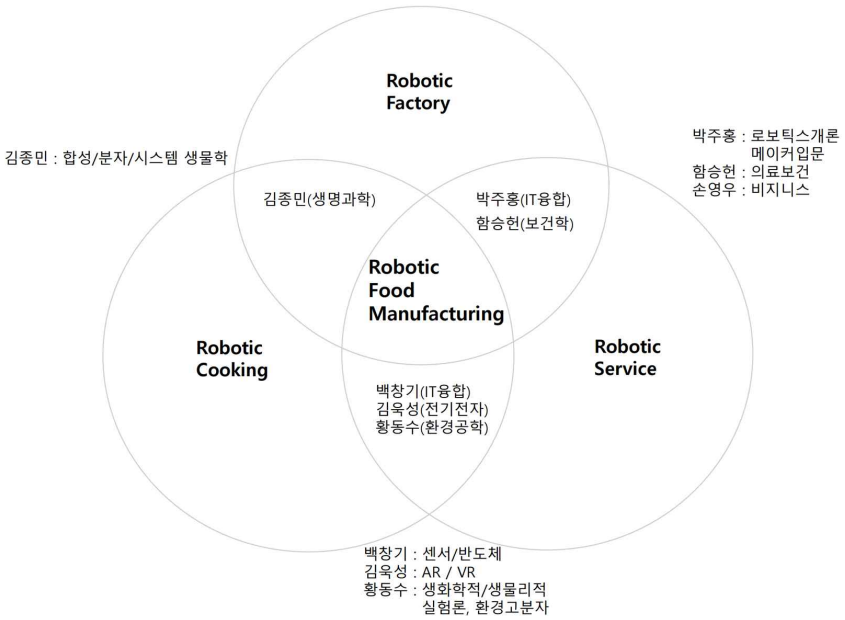
바. TA 의무사항

- 없음

사. 졸업 요건

- 석사과정

  교과목 이수와 병행하여 논문연구계획서를 작성하여 논문제출 1학기 전까지 논문심사위원의 평가를 받아 통과함으로써 학위논문 제출자격을얻는다. 단, 지도교수의 변경 등 특수한 경우 현 지도교수의 승인 하에 졸업학기에도 연구계획서 심사를 요청할 수 있다. 이 경우 준비과정을 고려할 때 학위논문심사는 연구계획서가 통과된 이후 1개월 이내에는 수행할 수 없다. 학위논문을 학교 규정에 의거하여 완성 제출하고 논문심사위원의 승인을 거쳐야 한다.



[졸업학점]

과정	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	24학점	4학점	28학점

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공필수 선택	PCFT501	푸드테크개론	3-0-3
	PCFT502	푸드테크 로보틱스 입문	2-4-4
	PCFT503	푸드테크 융합설계 1 - 고급설계	2-4-4
	PCFT504	푸드테크 융합설계 2 - 시스템통합	2-4-4
	PCFT505	푸드테크 규제 및 진흥법규	3-0-3
전공선택	PCFT701/CITE700I	특론: 신속 프로토타이핑을 위한 디지털 패브리케이션	3-0-3
	PCFT702/ CITE539	나노응용기술을 위한 양자역학	3-0-3
	PCFT707/CITE637	차세대 소자물리 및 특성분석	3-0-3
	PCFT708/LIFE622Y	현대생물학동향(합성생물학)	3-0-3
	PCFT710/LIFE414	시스템생물학	3-0-3
	PCFT711/IBIO536	생화학적 생물리적 실험론/생명공학	3-0-3
	PCFT712/EVSE580	환경고분자	3-0-3
	PCFT801A-Z	푸드테크융합전공특강 A-Z	가변학점
	PCFT801C/EECE695C)	푸드테크융합전공특강C:가상현실 기술의 이해와 응용	3-0-3
	PCFT801D/EECE695U	푸드테크융합전공특강D:혼합현실 기술의 이해와 응용	3-0-3
연구과목	UNIV699	석사논문연구	가변학점

4. 세부 전공분야별 과목 일람표

구 분			이수구분	교과목명	비고
학과	핵심필수(or선택)		전공필수	푸드테크개론	
			전공필수	푸드테크 로보틱스 입문	
			전공필수	푸드테크 융합설계 1 - 고급설계	
			전공필수	푸드테크 융합설계 2 - 시스템통합	
			전공필수	푸드테크 규제 및 진흥법규	
	핵심 선택 (분야별)	IT융합공학	전공선택	특론: 신속 프로토타이핑을 위한 디지털 패브리케이션	
			전공선택	나노응용기술을 위한 양자역학	
			전공선택	차세대 소자물리 및 특성분석	
		전자전기	전공선택	푸드테크융합전공특강C:가상현실 기술의 이해와 응용	
			전공선택	푸드테크융합전공특강D:혼합현실 기술의 이해와 응용	
		생명과학	전공선택	현대생물학동향(합성생물학)	
			전공선택	시스템생물학	
		시스템 생명공학	전공선택	생화학적 생물리적 실험론/생명공학	
		환경공학	전공선택	환경고분자	
	융합선택		전공선택	푸드테크융합전공특강 A-Z	

5. 학과 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분	교과목
푸드테크융합	핵심필수 or선택	푸드테크개론, 푸드테크 로보틱스 입문, 푸드테크 융합설계 1 - 고급설계, 푸드테크 융합설계 2 - 시스템통합, 푸드테크 규제 및 진흥법규
	IT융합공학	특론: 신속 프로토타이핑을 위한 디지털 패브리케이션 , 나노응용기술을 위한 양자역학 , 차세대 소자물리 및 특성분석
	전자전기	푸드테크융합전공특강C:가상현실 기술의 이해와 응용 , 푸드테크융합전공특강D:혼합현실 기술의 이해와 응용
	생명과학	현대생물학동향(합성생물학) , 시스템생물학
	시스템생명공학	생화학적 생물리적 실험론/생명공학
	환경공학	환경고분자
융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

6. 교과목 개요

PCFT501 푸드테크개론 (Introduction to Food Tech)…… (3-0-3)

푸드테크놀로지(식품기술 및 혁신)에 대한 기본 개념과 원리를 다루는 과목. 학생들에게 현대 식품 산업에서의 기술과 혁신에 대한 이해를 제공하고, 푸드테크 분야의 주요 동향과 도전 과제에 대해 강의함. 학생들에게 식품 산업의 혁신적인 기술과 동향을 이해하는데 도움을 주며, 식품과 기술의 상호작용에 대한 폭넓은 지식 제공.

PCFT502 푸드테크 로보틱스 입문 (Introduction to Food Tech Robotics)…… (2-4-4)

로봇암의 기본 좌표계 및 작업의 범위를 이해하고 로봇암 인스트럭션 작업 방법 및 제작 활용 기법을 이해함. 엔드이펙터의 작동원리 및 콘트롤 이론 지식 제공과 애로기술 분야에 적용 가능한 기술 개발을 위한 로봇 System Integration을 습득함.

PCFT503 푸드테크 융합설계 1 고급설계 (Convergence Food Tech Design Studio 1)…… (2-4-4)

푸드테크와 다른 분야의 기술을 융합하여 혁신적인 식품 제품 또는 서비스를 설계하는 과목. 학생들에게 창의적인 문제 해결과 혁신적인 디자인 과정을 경험하며, 푸드테크 분야에서의 다양한 기술을 활용하여 새로운 제품 또는 서비스를 개발하여 능력을 갖추도록 도움을 줌. 푸드테크 분야에서의 창의적인 문제해결과 혁신적인 설계 과정을 경험하며 다양한 분야의 기술을 융합하여 혁신적인 제품 또는 서비스를 개발하는 능력을 향상시킴.

PCFT504 푸드테크 융합설계 2 시스템통합 (Convergence Food Tech Design Studio 2)…… (2-4-4)

푸드테크와 다른 분야의 기술을 융합하여 혁신적인 푸드 테트 혁신적인 식품 제품 또는 서비스를 설계하는 과목. 학생들에게 창의적인 문제 해결과 혁신적인 디자인 과정을 경험하며, 푸드테크 분야에서의 다양한 기술을 활용하여 새로운 제품 또는 서비스를 개발하여 능력을 갖추도록 도움을 줌. 푸드테크 분야에서의 창의적인 문제 해결과 혁신적인 설계 과정을 경험하며, 다양한 분야의 기술을 융합하여 혁신적인 제품 또는 서비스를 개발하는 능력을 향상 시킴. 2번째 융합설계 수업으로 직전 학기에 진행한 프로젝트의 최종발표에서 받은 피드백을 기반으로 기술 수준의 향상과 현실 세계에서 적용할 수 있도록 하는 데 집중.

PCFT505 푸드테크 규제 및 진흥법규 (Food Tech Laws and Regulations)……(3-0-3)

식품산업에서의 규제와 정부의 진흥 정책에 관련된 내용을 다루는 과목. 학생들에게 식품 산업 규제의 필요성, 식품 안전성 보장을 위한 법규와 정부의 지원 정책, 그리고 푸드테크 기업의 규제 준수와 혜택에 대한 이해를 제공. 학생들에게 식품 산업 규제와 정부의 진흥 정책에 대한 이해를 제공하며, 푸드테크 기업이 규제를 준수하고 혜택을 얻을 수 있는 능력을 갖추도록 도움을 줌.

PCFT701/CITE700I 특론: 신속 프로토타이핑을 위한 디지털 패브리케이션 (ST: Digital Fab. for Fast Prototyping)…… (3-0-3)

Evidence-based MVP (증거 기반 최소기능제품)을 기반으로 다양한 최신 Fast Prototyping 기술 및 장비에 대한 교육을 통해 학생들이 스스로 설계한 프로젝트를 구현, 제작 할 수 있는 기회를 제공하며, 매주 학생들은 아이디어를 실현하기 위한 간단한 실습을 수행함으로써 메이커스 설계 프로세스 전반에 대해 이해함

PCFT702/CITE539 나노응용기술을 위한 양자역학 (Quantum Mechanics for Applied Nanotechnology)…… (3-0-3)

나노기술은 현재 또는 미래에 넓고 다양한 분야에 활용될 것이다. 특히, 점차적으로 소자의 크기가 작아지면서 발생하는 새로운 물리적 현상은 고전물리와 달리 양자효과를 고려한 접근이 필요로 한다.

- 이 교과목의 목적은 나노기술의 배경과 양자역학의 기본지식을 제공하며, 나노소자에 응용한 결과를 이해하는 것을 목표로 한다. 또한, 공학적 관점에서 양자전송현상도 같이 다룬다.

PCFT801C/EECE695C 푸드테크융합전공특강C:가상현실 기술의 이해와 응용 (Understanding and Apllication of Virtual Reality Technology)…… (3-0-3)

① 가상/증강/혼합현실 기술의 이해
② 가상 객체 및 가상 세계 설계 역량 확보
③ 가상현실 기술의 타 분야 응용 역량 확보

PCFT801D/EECE695U 푸드테크융합전공특강D:혼합현실 기술의 이해와 응용 (MR technologies and their applications)…… (3-0-3)

수강생들에게 제공되는 혼합현실 기기를 활용하여 혼합현실 기술을 하드웨어와 소프트웨어 양 측면에서 배울 수 있는 대학원생 대상의 실습 중심의 강좌

- 강의 목표
  (1) 이론 및 실제 사용을 통한 혼합현실 기술의 이해
  (2) 혼합현실 컨텐츠 개발 역량 확보
  (3) 고가의 혼합현실 헤드셋을 직접 활용하는 컨텐츠 제작 및 실행 경험과 역량 확보
  (4) 혼합현실 기술의 타 분야 응용 역량 확보
  (5) 혼합현실 기반 학제간 융합 강의 Platform 구축

PCFT707/CITE637 차세대 소자물리 및 특성분석 (Physical and Characteristic Analysis of Next Generation Devices)…… (3-0-3)

소자의 크기가 나노수준으로 급격히 감소하는 추세이다. 이처럼 소자 크기가 감소함에 따라, 기존의 수 μm~수백 nm급 소자에서는 표출되지 않았던 여러 가지 구조적, 물리적 특성이 두드러지게 나타나고 있다. 따라서 이러한 양자효과를 포함한 물리적인 현상을 정확히 기술할 수 있는 소자 물성 이론 및 분석 기술이 절실하게 필요로 하는 시점이다. 따라서 IT융합소자연구의 기반요소인 물리이론과 최신 측정 분석 기술을 연계하여 강의하고 차세대 소자를 활용한 회로기술을 소개한다.

PCFT708/LIFE622Y 현대생물학동향(합성생물학) (Introduction to Synthetic Biology)…… (3-0-3)

본 강좌는 다양한 생체구성성분을 이용하여 자연계에 존재하지 않는 생물시스템을 제작하고 이를 응용하는 것을 목표로 하는 합성생물학의 입문 성격의 과목이다.

- 다양한 생체부품들을 이해하고 그들의 기초로 하는 생체회로의 구성과 작동원리를 학습함
- 핵산 기반 디자인 툴과 모델링/시뮬레이션 툴을 이해하고 응용함
- 합성생물학을 통한 생물학, 의학, 산업적 응용을 소개함

PCFT710/LIFE414 시스템 생물학 (System biology)…… (3-0-3)

- 시스템 생물학의 주요 개념 태동 및 발전에 대한 소개 및 이해
- 생명 시스템의 작동 원리에 대한 탐색 및 조절을 위해 필요한 기초 지식 및 다양한 접근법에 대한 소개
- 생명체에 대한 통합적 사고와 분석 능력, 생명체를 바라보는 새로운 시각의 정립

PCFT711/IBIO536 생화학적 생물리적 실험론/생명공학 (Experimental Biophysical Chemistry) (3-0-3)

Teaches basic experimental principles of biochemistry, biology & biophysics to conduct interdisciplinary researches in biology, biological materials, and biotechnology fields

PCFT712/EVSE580 환경고분자 (Polymers and the Environment)…… (3-0-3)

Covers polymer theories; polymer chemistry ;polymer physics; Bio-polymers (Carbohydrate, lipid, proteins); Environmental stability of polymer; Management of polymer wastes; Biodegradable polymer

PCFT801A-Z 푸드테크융합전공특강 A-Z (Food Tech Convergence Major Specializations A-Z)…… (가변학점)

최신 연구동향과 관련된 몇 개의 주제를 선정하여 깊이 있게 다룬다.

UNIV699 석사논문연구 (Master Thesis Research)…… (가변학점)

학위 과정동안 배운 과목과 프로젝트를 중심으로 논문 작성.

양자정보과학 전공

1. 교육목표

양자정보과학 전공의 교육목표는 물리학, 수학, 공학 등의 배경을 가진 학생들이 양자역학의 기본 원리를 이해하고 이를 컴퓨팅, 통신, 센싱 등 다양한 분야에 적용하여 고전적 한계를 뛰어넘는 첨단 양자 기술을 개발할 수 있는 능력을 함양하는 것이다.

- 양자역학과 양자정보이론을 핵심으로 하며, 광자, 원자, 반도체 소자, 초전도 소자, 나노광소자 등 다양한 양자 플랫폼에서의 다학제적 연구를 수행할 수 있도록 탄탄한 기초 교육과 학제적 융합 교육을 제공한다.
- 포항공과대학교의 양자정보과학 분야의 연구 우수성을 바탕으로, 다학제적 사고를 갖춘 차세대 양자정보기술 분야의 리더급 인재를 양성하는 것을 목표로 한다.

2. 교과과정 개요

융합대학원 양자정보과학전공은 기존 학과와의 연계를 통한 다학제적 융합교육을 기반으로, 양자 정보과학 분야의 체계적이고 일관된 교육 프로그램을 제공하는 데 중점을 둔다. 학생들은 공통필수 과목으로 "양자물리와 양자기술", "양자정보과학", **"콜로퀴움"**을 수강하며, 필수선택 과목으로는 양자컴퓨팅, 양자통신, 양자센싱 중 최소 한 과목을 반드시 이수해야 한다. 이후, 다양한 양자 플랫폼별 전공과목을 심화하여 학습함으로써 양자기술 분야에서 창의적이고 독창적인 연구를 수행할 수 있는 능력을 배양한다.

가. 졸업학점: 학위 취득에 필요한 최소 학점은 석사과정 28학점, 박사과정 32학점, 석·박사통합과정 60학점으로 한다. 각 과정에서 이수할 교과 학점과 연구 학점은 아래와 같다.

- 석사과정: 총 28학점(교과 12학점, 연구 16학점)
- 박사과정: 총 32학점(교과 12학점, 연구 20학점)
- 석·박사 통합과정: 총 60학점(교과 21학점, 연구 39학점)

나. 교과과정 체계

<table>
<tr><th colspan="2">학위과정</th><th>석사과정</th><th>박사과정</th><th>석·박사 통합과정</th></tr>
<tr><td rowspan="4">교과학점</td><td>전공필수</td><td colspan="3">양자물리와 양자기술(3학점), 양자정보과학(3학점)
콜로퀴움(1학점)</td></tr>
<tr><td>필수선택</td><td colspan="3">양자통신 및 양자암호(3학점), 양자센싱 및 양자계측(3학점), 양자컴퓨팅 및 양자시뮬레이션(3학점) 중 1과목 반드시 이수</td></tr>
<tr><td rowspan="2">전공선택</td><td>12학점</td><td>12학점</td><td>21학점</td></tr>
<tr><td colspan="3">※ 전공필수 및 필수선택 학점을 포함</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">연구학점</td><td>16학점</td><td>20학점</td><td>39학점</td></tr>
<tr><td colspan="3">※ 각 과정별 대학원 세미나 (1학점) 2회 이수 필수
※ 각 과정별 콜로퀴움 2회 이수 필수</td></tr>
<tr><td colspan="2">총 이수 학점</td><td>28학점</td><td>32학점</td><td>60학점</td></tr>
</table>

다. 교과목 이수 시 유의사항

1) 전공필수 교과목 수강 기준

- 양자물리와 양자기술(3학점), 양자정보과학(3학점), 콜로퀴움(1학점) 반드시 이수
- 양자통신 및 양자암호(3학점), 양자센싱 및 양자계측(3학점), 양자컴퓨팅 및 양자 시뮬레이션(3학점) 중 1과목 반드시 이수

2) 학부 교과목 학점 인정 기준

- 인정기준: 학부 교과목(최대 6학점)
- 2025학년도 입학생부터: 400단위(G)

3) 타 학과 대학원 교과목 학점 인정 기준

- 대학원 학생이 타 학과 대학원 교과목(500~800단위)을 수강할 경우 지도교수 지도하에 수강이 가능하며, 성적은 Letter Grade 또는 S(합격)/U(불합격)로 받을 수 있음.

4) 국내 대학원 학점 교류

- 대구경북과학기술원(DGIST), 울산과학기술원(UNIST), 울산대학교 상호 간 협력 관계를 구축하고 학생 교류 및 학점 인정제도를 도입하기 위해 협약을 체결함.

라. 졸업 요건

1) 석사과정

교과목 이수와 병행하여 논문연구계획서를 작성하고, 논문 제출 1학기 전까지 논문심사위원의 평가를 받아 통과함으로써 학위 논문 제출 자격을 얻는다. 단, 지도교수의 변경 등 특수한 경우 현 지도교수의 승인 하에 졸업학기에도 연구계획서 심사를 요청할 수 있다. 이 경우, 준비과정을 고려할 때 학위논문을 학교 규정에 맞게 완성하여 제출하고, 논문심사위원의 승인을 받아야 한다.

2) 박사과정

박사학위 논문 제출 자격을 얻기 위해서는 박사자격시험 통과 및 논문연구계획서를 승인 받아야 한다. 또한 학위 논문을 학교 규정에 맞게 완성하여 제출하고, 논문심사위원회의 승인을 받아야 한다.

3) 석 · 박사 통합과정

석사학위 논문은 별도로 제출하지 않으며, 박사학위논문 제출 자격을 얻기 위해서는 박사자격시험에 통과하고 논문연구계획서를 승인받아야 한다. 또한 박사학위논문을 학교 규정에 맞게 완성하여 제출하고, 논문심사위원회의 승인을 거쳐야 한다.

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실험)-학점
전공필수	QIST511	양자물리와 양자기술	3-0-3
	QIST514	양자정보과학	3-0-3
	QIST801	콜로퀴움	1-0-1
필수선택	QIST533	양자통신 및 양자암호	3-0-3
	QIST534	양자센싱 및 양자계측	3-0-3
	QIST535	양자컴퓨팅 및 양자시물레이션	3-0-3
전공선택	QIST505	양자역학 I	3-0-3
	QIST506	양자역학 II	3-0-3
	QIST521	고체물리학 I	3-0-3
	QIST522	고체물리학 II	3-0-3
	QIST539	고급 나노 공정 및 생산	3-0-3
	QIST647	양자알고리즘	3-0-3
	QIST648	원자물리	3-0-3
	QIST649	다체계 양자 기계학습	3-0-3
	QIST654	양자물질 분광학	3-0-3
	QIST655	위상물질 정보소자	3-0-3
	QIST656	고체 양자 현미경 입문	3-1-3
	QIST657	자성체물리학	3-0-3
	QIST658	초전도물리학	3-0-3
	QIST663	상전이와 임계현상	3-0-3
	QIST690	고급광학	3-0-3
	QIST691	레이저물리학	3-0-3
	QIST692	양자광학	3-0-3
	QIST701	특론: 양자전자수송	3-0-3
	QIST702	특론: 복합산화물과 대칭성	3-0-3
	QIST703	특론: 2차원물질연구의 동향	3-0-3
	QIST706	현대물리학과 특론 II: 극저온기체의 양자현상	3-0-3
	QIST742	특론: 소재의 광학적 특성	3-0-3
	QIST771A~Z	양자기술 특론	3-0-3
	QIST772A~Z	양자정보 특론	3-0-3
연구과목	QIST801	콜로퀴움	1-0-1
	QIST801A~Z	양자정보과학전공 대학원 세미나	1-0-1
	QIST897	프로젝트기반 실험/실습	0-0-6
	QIST898	인턴십 파견 공동연구	가변학점
	UNIV699	석사논문연구	가변학점
	UNIV899	박사논문연구	가변학점

4. 교과목 개요

QIST505, 506 - 양자역학Ⅰ, Ⅱ (Quantum Mechanics Ⅰ, Ⅱ)…… (3-0-3)
양자역학의 기본적 개념으로부터 간단한 응용을 다룬다. 양자역학의 기본 원리, 포텐셜 문제, 대칭과 각운동량 이론, 산란 이론, 섭동 이론, 복사 이론, 원자 및 분자의 스펙트럼 이론, 고체의 이론 등을 포함한다.

QIST511 - 양자물리와 양자기술 (Quantum Physics and Quantum Technology)…… (3-0-3)
양자역학의 기본 개념을 이해하고, 양자 시스템의 동작 원리를 학습하며, 양자 기술이 다양한 과학 및 공학 분야에서 어떻게 활용될 수 있는지를 탐구한다. 양자역학의 정립 과정, 슈레딩거 방정식, 디락 표기법, 섭동 이론 및 기초양자정보이론 등을 포함한다.

QIST514 - 양자정보과학 (Introduction to Quantum Information Science)…… (3-0-3)
양자물리의 기초에서부터 양자정보과학의 기반이 되는 내용을 다룬다. 양자중첩 및 양자얽힘의 개념, 밀도함수를 이용한 양자상태의 기술방법 및 의미, 벨 부등식과 그 의미, 양자 오퍼레이션, 유니터리 맵, 물리적인 오퍼레이션과 비물리적인 오퍼레이션, 양자얽힘의 정량화 및 그 의미, 다양한 양자측정 이론, 다중 큐비트 얽힘상태, 양자토모그래피, 양자로직 게이트 및 회로, 간단한 양자통신 프로토콜의 이해, 양자암호의 이해, 양자채널, 양자계측학의 기본 등을 포함한다.

QIST521, 522 - 고체물리학Ⅰ, Ⅱ(Solid State Physics Ⅰ, Ⅱ)…… (3-0-3)
고체 물리학 이론을 체계적으로 이해시킴으로써 고체 물리학에 대한 전반적인 소양을 가지게 함과 아울러, 고체 물리학에 대한 이론적 기반을 구축하게 한다. 금속과 절연체의 전기 및 자기적, 광학적, 열적 성질, 수송현상, 에너지 밴드 이론과 페르미 표면, 포논, 초전도 현상 등을 포함한다.

QIST533 - 양자통신 및 양자암호 (Quantum Communication and Quantum Cryptography)… (3-0-3)
양자 물리학의 원리를 바탕으로 한 양자 통신 및 양자 암호 기술을 이해하고, 이를 실제 적용할 수 있는 능력을 배양하는 것을 목적한다. 현대 통신 및 암호 기초, 양자 키분배 기초, 양자암호의 구현 방법, 양자채널용량 이론, 다양한 얽힘기반 양자통신 프로토콜 등을 다룬다.

QIST534 - 양자센싱 및 양자계측 (Quantum Computing and Quantum Simulation)…… (3-0-3)
양자 센싱 및 양자 계측의 개념과 적용 사례들을 다룬다. 양자 계측 이론, 양자 파라미터 추정, 열린 양자계, 양자 경로, 양자 되먹임 제어, 광학/원자/광역학계 기반 양자센싱 등을 포함한다.

QIST535 - 양자컴퓨팅 및 양자시뮬레이션 (Quantum Computing and Quantum Simulation)‥ (3-0-3)
양자정보이론의 기초 개념을 바탕으로 양자 게이트, 양자 알고리즘 등 양자컴퓨팅의 핵심 이론을 익히고, 중성원자, 초전도 큐비트 등 다양한 물리적 구현 사례를 통해 양자시뮬레이션 기법을 탐구한다.

QIST539 - 고급 나노 공정 및 생산 (Advanced Nanoscale Fabrication and Manufacturing)‥ (3-0-3)
나노과학 및 공학은 최소 한 차원이 1-100 nm 범위에 있는 재료, 소자, 또는 시스템의 기능적 특성을 정밀하게 조정하는 분야이다. 본 과목에서는 나노전자공학, 나노광학, 나노포토닉스, 나노자성, 나노기계 시스템, 나노센서 등 나노기술의 최신 응용을 탐구한다. 또한, 다양한 나노재료와 나노구조물의 이론, 설계, 제조, 특성 분석 및 응용을 심도 있게 다룬다. 특히, 최첨단 나노패브리케이션 기술을 중심으로, 고급 리소그래피, 원자층 증착(ALD), 자가 조립 기법 및 상향식·하향식 제조 방식을 결합한 차세대 기술들을 집중적으로 학습한다. 더 나아가, 나노공정을 활용한 다양한 응용 사례를 탐구하며, 이를 통해 첨단 광학 부품, 차세대 반도체 소자, 고성능 센서 및 생체

융합 나노기술 등의 실질적인 기술 발전에 대한 이해를 넓힌다.

QIST647 - 양자알고리즘 (Introduction to Quantum Algorithm)…… (3-0-3)
양자 컴퓨팅을 활용한 문제 해결 방법을 학습한다. 중첩(superposition), 얽힘(entanglement), 양자 게이트 등 기본적인 양자 시스템 개념을 익힌다. 이후 쇼어(Shor) 알고리즘, 그로버(Grover) 알고리즘 등 대표적인 양자 알고리즘의 원리를 학습하고, 이를 통해 정수 인수분해, 최적화, 검색 문제 등 고전 컴퓨팅으로 어려운 문제를 효율적으로 해결하는 방법을 탐구한다. 또한 양자 코딩 실습을 통해 실제 구현 능력을 배양한다.

QIST648 - 원자물리 (Introduction to Atomic Physics)…… (3-0-3)
양자역학적 관점에서 원자의 구조와 빛-원자 상호작용을 이해하고, 이를 바탕으로 레이저 냉각, 광자기 포획 등 원자 기반 양자 컴퓨팅 및 양자 시뮬레이션 구현에 필요한 핵심 응용 기법들을 다룬다.

QIST649 - 다체계 양자 기계학습 (Quantum Machine Learning of Many-body Systems)…… (3-0-3)
다체계 시스템의 양자 계산에 대한 기본 이론 및 개념을 학습하고 제일원리 양자 계산, 딥러닝 기반 기계학습, 양자동역학, 준입자 상호작용 계산, 수송 이론 및 수치 계산을 다룬다.

QIST654 - 양자물질 분광학 (Optical Spectroscopy for Quantum Materials)…… (3-0-3)
양자물질의 다양한 광학 및 분광학적 측정법에 관한 기본적인 개념을 다룬다. 흡수 및 투과, 라만 산란, 형광, 비선형 분광학에 관한 이론을 다루며, 측정을 위한 광학계에 대한 설명도 포함한다.

QIST655 - 위상물질 정보소자 (Topological Material Information Devices)…… (3-0-3)
위상학적 밴드 이론을 바탕으로 물질의 위상학적 특성을 이해하고, 양자 홀 효과, 위상학적 절연체, 위상학적 초전도체에 대한 이론 모델들을 학습한다. 이를 기반으로 위상학적 양자컴퓨팅의 기초 개념을 익히고, 소자 응용의 최신 연구 동향을 알아본다.

QIST656 - 고체 양자 현미경 입문 (Introduction to Solid-State Quantum Microscopy)…… (3-1-3)
고체 양자 현미경의 기본 원리와 응용을 다루며, 양자 역학적 개념을 바탕으로 한 국소 측정 및 상태 제어 기술을 학습한다. 주사 터널링 현미경의 원리와 양자 터널링 효과, 양자점의 전자 상태 및 파동 함수 제어, 쿨롱 상호작용과 전하 상태 맵핑, 스핀 큐빗 및 전하 큐빗의 조작과 읽기 기술을 포함한다.

QIST657 - 자성체물리학 (Magnetism)…… (3-0-3)
금속, 비금속, 반도체 등에서 다양하게 나타나는 자성현상을 다룬다. 자성체 물리학에서는 자성현상의 근본원리와 함께 자성현상을 이용한 응용분야를 폭넓게 다룬다.

QIST658 - 초전도물리학 (Superconductivity)…… (3-0-3)
초전도의 기본개념인 BCS 이론 및 Josephson 현상, Type I, II 초전도체, Ginzburg-Landau 이론, 자기적 성질, 요동효과, 장론을 이용하여 기술한 초전도 현상, 고온초전도 등 다양한 내용을 다룬다.

QIST663 - 상전이와 임계현상 (Phase Transition and Critical Phenomena)…… (3-0-3)
응집물질계에서 일어나는 여러 가지 상전이와 임계현상에 대한 원리적인 이해를 목표로 한다. 유전체 및 자성체의 상전이를 기술하는 모형, 임계지수, 통일성과 축척 이론, 위상공간 재규격화군 이론, 상전이 컴퓨터 모의계산 등이 주요 내용이다.

QIST690 - 고급광학 (Advanced Optics)·····**(3-0-3)**
현대 광학의 여러 분야들을 다룬다. 분광학, 광섬유 광학, 비선형 광학, 푸리에 광학, 응용 광학 등이 포함된다.

QIST691 - 레이저물리학 (Laser Physics)·····**(3-0-3)**
레이저의 동작 원리, 이론 및 종류 등을 다룬다. 유도 방출, 이득률, rate 방정식, 공진기 이론, Q-스위칭, 모드록킹, 이득 매질의 종류 등이 포함되며 여러 분야에 대한 레이저의 응용도 다룬다.

QIST692 - 양자광학 (Quantum Optics)·····**(3-0-3)**
전자기장의 양자화를 바탕으로 한 빛의 양자역학적 상태 표현 및 측정, 양자간섭현상, 빛과 물질과의 상호작용 등을 다룬다. 고전적인 빛의 상태와 비고전적인 빛의 상태를 핵심적으로 다루며 열광원, 광자수 상태, 결맞음상태, 압축광, 고차 결맞음성 등을 내용을 포함한다. 또한 양자간섭계를 통한 양자간섭현상의 기술, 측정의 양자한계, 2준위 원자와 빛의 상호작용 및 양자간섭 등을 포함한다.

UNIV699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)·····**(가변학점)**
논문 지도 교수의 지도에 따라 각자의 석사학위 논문 주제에 관한 연구를 행한다.

QIST701 - 특론: 양자전자수송 (ST: Quantum Electronic Transport)·····**(3-0-3)**
고체 물질에서 전자를 전도하는 양자 거동을 다룬다. 특히 저온 전기 수송과 연관된 재료과학, 나노 기술 및 측정기술을 포함한 내용을 다룬다.

QIST702 - 특론: 복합산화물과 대칭성 (ST: Complex Oxides and Symmetries)·····**(3-0-3)**
복합산화물의 대칭성 (inversion symmetry, time reversal symmetry, mirror symmetry 등)에 대해서 이해하고, 이와 관련한 최근 연구 동향을 알아본다.

QIST703 - 특론: 2차원 물질연구의 동향 (ST: Recent Progress in Two Dimensional in Utra-cold Gases) (3-0-3)
2차원 물질에서 발생하는 다양한 물리 현상의 기본 이해를 도모한다. 2차원 물질계의 구조, 광학, 전기 및 자성적 특성에 대한 최근 이론/실험 연구들을 포함한다.

QIST706 - 현대물리학과 특론 Ⅱ: 극저온기체의 양자현상 (Quantum Phenomena in Ultra-cold Gases)···**(3-0-3)**
초저온 양자 가스 분야에 대한 소개를 제공하는 것을 목표로 한다. 초처온 보스 및 페르미 기체, 초저온 충돌 및 페쉬바흐 공명, 초저온 기체의 초유동성, 약하게 상호작용하는 보스-아인슈타인 응축물, 강하게 상호 작용하는 페르미 기체에서의 BEC-BCS 크로스오버, 광학격자, 초저온 극성 분자 및 쌍극자 양자 기체 등의 내용을 포함한다.

QIST742 - 특론: 소재의 광학적 특성 (Optical Properties of Materials)·····**(3-0-3)**
재료의 광학적 특성에 대한 고급 이해를 바탕으로 기초 재료 과학 및 광전자 응용 분야의 재료 과학 및 광전자 응용 분야를 위한 재료의 광학적 특성을 이해한다.

QIST771A-Z - 양자기술 특론 (Special Topics in Quantum Technology)·····**(3-0-3)**
양자기술의 연구과제들을 깊이 있게 다룬다.

QIST772A-Z - 양자정보 특론 (Special Topics in Quantum Information)·····**(3-0-3)**
양자정보의 연구과제들을 깊이 있게 다룬다.

QIST801 - 콜로퀴움(Colloquium)····· (1-0-1)
본 과목은 다학제적인 양자정보과학 분야의 최신 연구동향을 제공하기 위한 외부연사 초청 세미나 수업이다.

QIST801A-Z - 양자정보과학전공 대학원 세미나 (Graduate Seminar)····· (1-0-1)
양자정보과학 전공 대학원생들의 발표 역량 강화를 목표로 한다.

QIST897 - 프로젝트기반 실험/실습 (Project-based Research)····· (3-0-3)
수업을 통해 접한 양자정보과학 분야의 이론적인 내용들을 여러 양자기술 플랫폼 실험실에서 직접 경험할 수 있는 기회를 제공한다.

QIST898 - 인턴십 파견 공동연구 (Research Internship)····· (가변학점)
국내외 대학/연구소에 파견, 장/단기 공동연구를 수행한다.

UNIV899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)····· (가변학점)
논문 지도 교수의 지도에 따라 각자의 박사학위 논문 주제에 관한 연구를 행한다.

산업데이터사이언스 전공

1. 교육목표

산업데이터사이언스전공(Major in Industrial Data Science)의 목표는 글로벌 협력 기반 데이터 기초·심화·응용 교육체계를 구축하여 융합적 지식 및 문제해결 교육을 실현함으로써 글로벌데이터융합리더 양성 및 선도적 연구 창출하는 것이다.

2. 교과과정 개요

산업경영공학과(주관), 수학과, 전자전기공학과, 컴퓨터공학과, 생명과학과, 환경공학부, 인문사회학부 및 관련 학과가 참여하고, 글로벌 우수 대학들과의 협력을 체계화한 석사학위 과정을 제공한다.

글로벌데이터융합리더 양성을 위한 교육체계 구축 및 교육과정 개발·운영한다. 구체적으로 인재양성 핵심역량은 데이터 분석, 데이터 기반 문제해결, 데이터 융합 글로벌 기업가정신이며, 데이터 분석을 위한 기초 역량 개발을 우리대학 교육과정에서 운영한다. 데이터 분석 심화 및 산업응용 역량 개발을 위한 교육과정은 해외 협력기관 협력하여 단기유학을 통해 운영한다. 마지막으로, 참여 기업들과의 협력을 통해 개인 맞춤형 글로벌 캡스톤 프로젝트를 수행한다.

[교과과정 체계]

- 본 과정은 다학제적융합교육의 특성 및 관련 학문분야의 다양성 등을 고려하여 수료에 필요한 최저 학점을 **석사과정 28학점**(교과 24학점, 연구 4학점)으로 한다. 구체적인 내용은 다음과 같다.

구 분	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	24학점	4학점	28학점

※ 산업데이터사이언스 전공 개설 교과목(IDSC) 6학점 이상 이수 필수

※ 교과학점 S(합격)/U(불합격) 성적은 최대 3학점까지 인정

※ 산업데이터사이언스세미나I, II 중 (1학점) 1회, 글로벌 캡스톤I, II(총 2학점), 석사논문연구(1학점) 1회 이수 필수

[학사과정 교과목 학점 인정 기준]

- 인정 기준: 학사과정 교과목 최대 6학점. 단, 400단위(G)만 인정, 해외 대학 학사과정 교과목의 경우 단위 제한은 없으나, 지도교수와 사전 논의 후 결정한다.

[타 대학 및 타 학과 대학원 교과목 학점 인정 기준]

- 대학원 학생이 타 학과 대학원 교과목(500단위~800단위)을 수강할 경우 지도교수 지도하에 수강이 가능하며, 성적은 Letter Grade또는 S(합격)/U(불합격)로 받을 수 있다.
- 학점 교류 대상 해외 대학 교과목의 경우, 지도교수의 지도하에 S/U로 인정하며, 졸업 학점에 포함한다.
- 학점 교류 대상 해외 대학에서 받은 교과학점은 S/U 3학점 이내 인정 규정을 적용하지 않는다.

[졸업요건]

- 석사학위 논문 심사위원은 위원장(지도교수) 포함 3인 이상으로 구성되며, 산업데이터사이언스 전공과정 참여 교수가 과반이 되어야 한다. 이외의 다른 요건은 포항공과대학원 대학원 졸업 요건을 따른다.

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	IDSC501/IMEN891K	데이터엔지니어링	3-0-3
	IDSC502/IMEN891I	데이터 과학을 위한 수학	3-0-3
	IDSC503/IMEN891H	기업가치평가와 사례분석	3-0-3
	IDSC504/IMEN891C	산업인공지능실습	3-0-3
	IDSC505/IMEN891J	빅테크 기업의 데이터사이언스활용의 실제	3-0-3
	IDSC515/CSED515	기계학습	3-0-3
	IDSC523/IMEN523	생산시스템공학	3-0-3
	IDSC528/CSED528	기계학습을 위한 최적화	3-0-3
	IDSC529/IMEN529	스마트제조	3-0-3
	IDSC532/MATH532	수학의 응용과 빅데이터	3-0-3
	IDSC538/CSED538	딥러닝	3-0-3
	IDSC539/CSED539	컴퓨터 비전	3-0-3
	IDSC572/IMEN572	서비스품질공학	3-0-3
	IDSC574/IMEN574	데이터 과학을 위한 프로그래밍	3-0-3
	IDSC581/IMEN581	통합리스크관리	3-0-3
	IDSC582/IMEN582	게임이론 및 비즈니스 응용	3-0-3
	IDSC583/IMEN583	프로세스 마이닝	3-0-3
	IDSC627/CSED627	강화 학습	3-0-3
	IDSC661/IMEN661	고등선형계획	3-0-3
	IDSC662/IMEN662	이산최적화	3-0-3
	IDSC666/IMEN666	추계적 과정	3-0-3
	IDSC672/IMEN672	데이터 분석을 위한 베이지안 통계학	3-0-3
	IDSC677/IMEN677	시계열 분석	3-0-3
	IDSC723/IMEN723	제조지능	3-0-3
	IDSC763/IMEN763	비선형계획	3-0-3
	IDSC764/IMEN764	동적계획법과 강화학습응용	3-0-3
	IDSC862/IMEN862	일정계획시스템	3-0-3
연구과목	UNIV699	석사논문연구	가변학점
	IDSC701	글로벌 캡스톤I	1-0-1
	IDSC702	글로벌 캡스톤II	1-0-1
	IDSC801/IMEN801	산업데이터사이언스세미나I	1-0-1
	IDSC802/IMEN802	산업데이터사이언스세미나II	1-0-1

4. 교과목 개요

IDSC501/IMEN891K 데이터엔지니어링 (Data Engineering)…… (3-0-3)

인공지능 및 데이터 분석 알고리즘도 중요하지만, 이들 알고리즘을 적용할 수 있는 데이터를 준비하는 과정 역시 매우 중요하다. 본 교과목을 통해 데이터 파이프라인(수집, 처리, 저장)의 개념과 관련 기술을 습득하도록 한다.

IDSC502/IMEN891I 데이터 과학을 위한 수학 (Mathematics for Data Science)…… (3-0-3)

본 과목에서는 데이터 과학 연구에 필요한 선형대수, 확률 및 통계, 수치해석, 웨이블릿 등의 내용을 다룬다. 엄밀한 증명을 자세하게 다루기보다는 중요한 이론들의 직관적인 이해와 데이터 과학에서의 응용에 초점을 맞춘다.

IDSC503/IMEN891H 기업가치평가와 사례분석 (Corporate Valuation with Case study)…… (3-0-3)

이 과정은 가치평가란 무엇인지, 가치평가 기법, 그리고 실제 사례에의 적용에 대한 개요를 제공한다. 비즈니스 프로세스, 공급망 또는 기타 가치 사슬을 개선하여 비즈니스 운영에 기여하고 가치를 더하는 것은 매우 중요하다. 이에 더해, 이러한 운영에 대한 재무적 가치평가는 1) 사업 부문에 대한 자본 배분을 최적화하고, 2) 투자 기회를 적극적으로 모색하며, 3) 기업의 성장, 수익성 및 안전성 간의 균형을 달성하는 데 필수적이다.
이와 같은 맥락에서, 이 과정의 목표는 1) 기업이 어떻게 재무적으로 자신의 비즈니스 활동을 평가하고 이를 통해 기업의 가치를 평가할 수 있는지를 더 잘 이해하도록 돕고, 2) 학습한 내용을 실질적 사고를 통해 사례에 적용할 수 있도록 지원하는 것이다. 재무 회계 정보를 활용하여 비즈니스 프로젝트나 자산(자본 시장의 기업)을 평가할 수 있게 된다. 이 과정은 대학원 수준의 학생들을 대상으로 설계되었으며, 따라서 주요 평가와 실제 사례에 대한 논의가 학업의 핵심을 이루게 될 것이다.

IDSC504/IMEN891C 산업인공지능실습 (Industrial AI Practice)……(3-0-3)

학과에서 운영중인 산업인공지능 프로그램에 참여하는 학생들에게 산학연계 프로젝트 실습 경험을 제공한다. 산업 현장 문제 정의 및 데이터 분석 경험 햠양, 체계적인 프로젝트 관리 및 수행 능력 함양, 비즈니스 커뮤니케이션 능력 함양하여 프로젝트 수행 결과 기반으로 평가한다.

IDSC505/IMEN891J 빅테크 기업의 데이터사이언스활용의 실제 (App. of Data Sci. in Big-Tech Co.) (3-0-3)

가공된 학습용 데이터가 아닌 실제 기업들이 수집, 사용하고 있는 데이터를 접하고, 이 데이터들이 어떻게 기업 활동에 활용이 되고 있으며, 이를 위해 어떠한 기술요소가 필요한지 학습한다. 또한, 중간과제, 기말과제를 통해 실제 데이터를 직접 활용하여 기업의 문제를 해결하며, 기업의 전문가로부터 성과에 대한 조언을 받아 실전에 강한 데이터 과학자로 성장할 수 있는 발판을 마련한다.

IDSC515/CSED515 기계학습 (Machine Learning)…… (3-0-3)

기계학습은 경험을 통해 자동으로 개선되는 알고리즘을 개발하는 것을 목표로 한다. 최근 가용한 대용량 데이터와 컴퓨팅 성능의 증가로 매우 빠르게 성장하는 분야이며, 많은 응용 분야를 포함하고 있다. 본 학과에서는 기계학습의 이론과 실제 모두에 중점을 두고 활발히 연구를 진행하고 있다.

IDSC523/IMEN523 생산시스템공학 (Manufacturing System Engineering)…… (3-0-3)

생산의 공정, 관리 및 정보시스템에 관한 기본개념을 확립하며, 자동 생산시스템 및 통합시스템의 구축을 위한 제반이론 및 기법을 폭넓게 다룬다.

IDSC528/CSED528 기계학습을 위한 최적화 (Optimization for Machine Learning)…… (3-0-3)

기계학습은 데이터를 기반으로 패턴을 찾아내고 이를 통해 관찰되지 않은 대상들에 대해 예측을 수행하는 다양한 원리를 제공하는 학문으로 본 과목에서는 이러한 기계학습에서 사용되는 다양한 알고리즘을 이해하기 위한 기본적인 수학적 지식들에 대하여 다루고 있다. 강의의 전반부에서는 선형대수, 해석기하학, 행렬분해, 벡터 미적분, 확률과분포, 최적화와 같은 다양한 기초수학들을 다루며 후반부에서는 선형회귀, 로지스틱회귀, 서포트벡터머신, 주성분 분석, 그리고 인공신경망과 같은 전통적인 기계학습 알고리즘을 다루고 있다. 본 강의를 통해 수강생들은 더욱 고차원의 기계학습 알고리즘들을 배우기 위한 기본적인 지식을 획득하며 실제 데이터에 대하여 간단한 알고리즘을 적용할 수 있는 능력을 함양할 수 있다.

IDSC529/IMEN529 스마트제조 (Smart Manufacturing)…… (3-0-3)

제조기업이 지속적인 성장을 위해 고객으로부터 획득하는 마케팅 정보를 어떻게 활용해야 하는지를 다룬다. 성공사례를 통하여 마케팅 정보의 활용 전략을 도출한 후, 그 전략들을 어려운 환경에 처한 기업에 적용하는 방법도 익힌다.

IDSC532/MATH532 수학의 응용과 빅데이터 (App. of Mathematics and Big Data)…… (3-0-3)

본 강좌에서는 데이터 분석 및 Machine learning의 기초 개념을 수학적인 방법론을 이용하여 이해한다. 이를 바탕으로 한 Machine learning 알고리즘을 직접 구현해보고, 더 나아가 최신 동향을 분석해본다.

IDSC538/CSED538 딥러닝 (Deep Learning)…… (3-0-3)

이 과목의 목표는 최근 인공지능 발전을 이끌고 있는 현대적 신경망과 관련한 기계학습 분야인 딥러닝에 대한 기초적인 이론과 실제를 공부하는 것이다. 다루는 내용은 표준적인 신경망 모델들, 학습기법들, 그리고 영상, 언어, 음성 인식 문제들에 대한 기초 연구를 포함한다. 이 과목은 미적분, 선형대수, 확률 통계, 그리고 파이썬 프로그래밍에 대한 기초 배경을 필요로 하며, 중요 평가 요소로써 기말 프로젝트 과제가 주어질 것이다.

IDSC539/CSED539 컴퓨터 비전 (Computer Vision)…… (3-0-3)

본 과목에서는 기본적인 영상처리와 특징점 추출, 3차원 기하 등의 전통적인 문제들에서부터 객체 검출, 의미적 분할, 이미지 검색, 비디오 인식 등의 최신 영상 인식 문제들까지 컴퓨터비전 전반에 대한 내용을 다룬다. 또한 이러한 문제들을 해결하기 위한 기계학습 기술과 응용사례들을 함께 소개한다.

IDSC572/IMEN572 서비스품질공학 (Service Quality Engineering)…… (3-0-3)

서비스의 품질의 측정, 평가 그리고 개선을 위한 품질공학의 제반이론과 서비스 설계단계, 서비스 프로세스 설계단계 그리고 서비스 전달단계에서 활용가능한 공학적 기법들을 다룬다. 노동집약적 서비스보다는 통신, IT, 금융, 물류 등 다량의 운용데이터 수집이 가능한 고부가가치형 지식기반 서비스 분야를 중점 대상으로 한다.

IDSC574/IMEN574 데이터 과학을 위한 프로그래밍 (Programming for Data Science)…… (3-0-3)

데이터과학을 위한 프로그래밍은 데이터과학자로서 프로그래밍(R/Python), 통계지식을 결합하여 도메인 문제를 해결하는 역량을 배양하기 위한 과목이다. 데이터핸들링, 시각화, 지도 및 비지도학습 기법을 다양한 영역의 데이터에 적용함으로서 데이터과학 테크닉을 키우고자 한다.

IDSC581/IMEN581 통합리스크관리(Integrated Risk Management)…… (3-0-3)

선수과목 : 경영정보시스템, 데이터베이스입문

본 강의는 학생들에게 위험관리에 대한 개념적, 기술적 역량을 높여주는데 그 목적을 둔다. 본 강의에서 다루는 위험의 개념은 속성에 따라 두 가지로 분류할 수 있다. 첫 번째는 순수위험으로서 하방 위험을 발생시킬 가능성만 포함하는 개념이며, 두 번째는 투기적 위험으로서 손익을 모두 발생시킬 가능성을 포함하는 개념이다. 순수위험은 보험의 영역에서 다뤄지는 위험의 속성을 내포하며, 투기적 위험은 자본시장에서의 영역에서 다뤄지는

위험의 속성을 내포한다. 본 강의에서는 이 속성에 따른 두 형태의 위험에 대한 개념과 이를 관리하는 계량적 방법론에 대해서 살펴보고자 한다.

IDSC582/IMEN582 게임이론 및 비즈니스 응용 (Game Theory and Business Applications)……(3-0-3)

일반적인 비즈니스에서의 이해관계자들 사이 상호작용과 이러한 상호작용이 시장에 미치는 영향에 대해 공부한다. 상호작용은 이해관계자 입장에서의 의사결정에 중요한 영향을 미치게 되고 개별 이해관계자들의 전략적 의사결정 수립과 시장(계약) 구조가 전략적 의사결정 및 전체 비즈니스 공급사슬에 미치는 영향에 대해 분석하며 주요도구로 게임이론(Game Theory)을 활용한다.

IDSC583/IMEN583 프로세스 마이닝 (Process Mining)…… (3-0-3)

산업공학 측면에서 프로세스 분석 및 개선은 매우 중요한 연구 주제 중에 하나이다. 본 과목은 비즈니스 프로세스 관리에 대한 전반적인 개념 및 데이터 기반 프로세스 분석에 대한 이론 및 최신 동향을 다룬다.

IDSC627/CSED627 강화 학습 (Reinforcement Learning)…… (3-0-3)

강화학습 분야는 시스템과 능동적으로 상호작용해가면서 변화하는 상황에 맞추어 최적의 제어를 스스로 찾아가는 인공지능을 연구한다. 본 강화학습 과목에서는 기초적인 Markov Decision Process의 개념과 같은 기초이론부터, 심층신경망을 사용한 심층강화 학습법과 같은 최신의 응용 등을 포괄하여 소개한다. 또한 다양한 실습과제를 통해 강화학습에 대한 보다 깊은 이해를 돕는다.

IDSC661/IMEN661 고등선형계획 (Advanced Linear Programming)…… (3-0-3)

선형계획법의 고등이론으로 심플렉스 및 수정심플렉스 기법, 상대이론, 민감도 분석, Decomposion 원리, 수송문제와 그 해법 등을 다룬다.

IDSC662/IMEN662 이산최적화 (Discrete Optimization)…… (3-0-3)

계산복잡도 이론의 소개와 일정계획 등의 실제적인 응용문제를 중심으로 Bin-Packing, Knapsack, TSP 등의 이산최적화 문제들을 다룬다.

IDSC666/IMEN666 추계적 과정 (Applied Stochastic Processes)…… (3-0-3)

시간에 따른 확률적 모형의 기본이론으로 조건기대치, Poisson Processes, Renewal Processes, Discrete Markov Chains, Continuous Markov Chains, Brown Motion 등의 추계적 과정을 주로 학습하며, 재고 모형, 설비교체 모형, 대기 모형, 신뢰도 모형, 금융 모형 등에의 응용을 다룬다.

IDSC672/IMEN672 데이터 분석을 위한 베이지안 통계학 (Bayesian statistics for data analysis) (3-0-3)

통계적 추론은 크게 빈도주의적 방법과 베이지안 방법으로 구분할 수 있다. 베이지안 방법론은 지난 수십 년간 계산 기술의 발전에 힘입어 급속히 발전해왔으며, 오늘날에는 데이터 분석이 요구되는 다양한 분야에서 핵심적인 역할을 수행하고 있다. 본 과목에서는 현대 통계학의 중요한 축을 이루는 베이지안 추론의 이론, 방법론, 그리고 응용을 폭넓게 다룬다. 베이지안 방법론의 기초 개념을 시작으로, conjugate prior, hierarchical model, Markov chain Monte Carlo, variational inference 등의 계산 알고리즘과 비모수 베이지안 방법론까지 학습한다.

IDSC677/IMEN677 시계열 분석 (Time-Series Analysis)…… (3-0-3)

시계열 자료를 바탕으로 한 시스템분석 및 예측문제를 위해 ARMA, ARIMA, 계절성 ARMA 과정, 다변량 시계열, 동적선형모형 등에 대한 이론을 학습한다. 또한, 경제 및 금융 시계열 분석에의 응용 등을 다룬다.

UNIV699 석사논문연구 (Master Dissertation Research)…… (가변학점)

논문 지도 교수의 지도에 따라 석사학위 논문 주제에 관한 연구를 행한다.

IDSC701 글로벌 캡스톤 I (Global Capstone I)…… (1-0-1)

본 교과목은 본 전공에서 습득한 데이터 분석 이론 및 응용 지식을 바탕으로 해결해 나갈 글로벌 비즈니스 및 산업 현안을 고민하고 이를 발전시키는 역량을 기르는데 그 목표가 있다.

IDSC702 글로벌 캡스톤 II (Global Capstone II)…… (1-0-1)

본 교과목은 글로벌 캡스톤 I 교과목에서 발전시킨 현안 프로젝트 계획을 직접 수행하고, 해결책을 제안하는 동시에 글로벌 비즈니스 및 산업 통찰력을 기르는데 그 목표가 있다.

IDSC723/IMEN723 제조지능 (Manufacturing Intelligence)…… (3-0-3)

제조활동에 필요한 인간의 지식과 경험을 모델화하여, 인간의 개입을 줄이고 소량배치생산을 실현시키기 위한 방법론을 다룬다. 이를 위하여 지식공학 (Knowledge Engineering), Petri net, Neural network, Automata theory 등을 익히고, 생산시스템에서 발생하는 다양한 응용문제를 다룬다

IDSC763/IMEN763 비선형계획 (Nonlinear Programming) …… (3-0-3)

목적함수가 비선형인 경우의 최적화문제를 다루는데 제약조건이 있는 경우와 없는 경우의 해법연구, Kuhn-Tucker 조건, 수렴이론, Line Search, Steepest Descent, Newton's Conjugate Gradient, Quasi-Newton 해법, Primal, Penalty, Lagrangian 알고리즘 등을 배운다.

IDSC764/IMEN764 동적계획법과 강화학습응용 (Dynamic Programming and Reinforcement Learning Applications)…… (3-0-3)

동적계획법 접근법을 이용한 순차적 의사결정문제의 정식화 및 해법과 계산 복잡성의 한계를 극복하기 위한 최신 강화학습 접근법으로의 확장을 학습하며, 최단통로문제(Shortest Path Problem), 설비교체, 자원배분, 스케줄링, 최적제어, 재고관리 문제 등에의 응용을 포함한다.

IDSC801/IMEN801 산업데이터사이언스세미나I (IDS Seminar I)…… (1-0-1)

산업데이터사이언스 전공 대학원생들의 역량을 강화하기 위한 세미나를 개최한다.

IDSC802/IMEN802 산업데이터사이언스세미나II (IDS Seminar II)…… (1-0-1)

산업데이터사이언스 전공 대학원생들의 역량을 강화하기 위한 세미나를 개최한다.

IDSC862/IMEN862 일정계획시스템 (Scheduling System)…… (3-0-3)

일정계획에 관한 최근 이론을 정리하고, 실제적인 일정계획 문제의 해결을 위해 이론을 정리 해본다. 아울러 사용 가능한 일정계획시스템의 구축을 위해 필요한 정보기술을 습득한다.

합성생물학 전공

1. 교육목표

합성생물학(Synthetic Biology) 전공은 이공학계열 졸업(예정)자를 대상으로 기초과학, 생명과학, 수학, 공학 등 학제간 융합 연구를 통해 다학제적 사고와 바이오파운드리 실무 역량을 갖추고, 합성생물학 기술을 실제 연구·산업 현장에 적용할 수 있는 글로벌 핵심인재 양성에 기여하고자 한다.

2. 교과과정 개요

합성생물학 전공은 합성생물학의 공학적 접근을 기반으로 생명과학, 화학공학, 물리학, 정보과학 등 학제간 융합 교육을 통해 생물분자, 생명체 및 생명시스템을 설계·구현·검증하는 교육과정으로 운영된다. 바이오파운드리 기반의 실습 교육을 중심으로 컴퓨테이셔널 디자인, 프로그래밍 및 인공지능, 시스템 생물학, 생명정보학 등 합성생물학의 설계·자동화·데이터 분석에 필요한 핵심방법론을 체계적으로 교육하며, 산업 및 연구 현장에서의 실무 적용과 글로벌 협업 역량을 갖춘 합성생물학 핵심인력 양성을 목표로 한다.

가. Track 별 맞춤식 교과 과정 운영

합성생물학 전공은 학생의 다양한 학문적 배경을 존중하고 연구 전문성을 극대화하기 위해 '분자(Molecular) 및 세포(Cellular) 트랙별 맞춤 교육'을 시행한다. 학생은 자신의 연구 방향에 따라 분자 수준의 설계와 합성을 다루는 분자 트랙 또는 시스템 대사와 세포 공장을 연구하는 세포 트랙 중 하나를 선택할 수 있는 유연한 구조를 갖추고 있다. 기본 교육 흐름은 전공 필수 과목을 통해 합성생물학의 공통 핵심 소양을 먼저 쌓은 후, 각 트랙별 심화 과목을 이수하는 방식으로 진행된다. 또한, 학제 간 융합 연구를 장려하기 위해 타 학과 과목 수강을 개방하는 등 연구와 교육이 유기적으로 연결된 열린 교육 체계를 지향합니다.

[Track 1. 분자(Molecular)]

분자 트랙은 DNA·RNA·단백질 수준의 생체분자를 합성생물학적으로 설계·구축·검증하는 역량 배양을 핵심 목표로 한다. 유전자 회로 설계, 프로모터 및 조절 인자 공학, 단백질 엔지니어링, 무세포(Cell-Free) 시스템 등 분자 수준의 부품(parts)과 장치(devices) 개발에 집중하며, 수학적 모델링과 전산 설계를 통해 생물학적 시스템의 동작을 정량적으로 예측하고 최적화하는 방법론을 체계적으로 교육한다. 이론 교육과 함께 바이오파운드리 시설을 활용한 DBTL(Design-Build-Test-Learn) 실습을 병행하여, 분자 부품의 설계부터 합성·조립(Build), 기능 검증(Test), 데이터 기반 재설계(Learn)까지의 전 과정을 반복 훈련함으로써 분자 수준의 합성생물학 연구·개발을 독립적으로 수행할 수 있는 실무 역량을 갖추도록 한다. 바이오센서 개발, 유전자 회로 기반 진단·치료 플랫폼, 맞춤형 단백질 소재 등 다양한 응용 분야로의 연계 연구를 통해 분자 합성생물학의 산업적·의학적 잠재력을 탐구한다.

[Track 2. 세포(Cellular)]

세포 트랙은 미생물 등 살아있는 세포 시스템을 생물학적 공장(cell factory)으로 설계·최적화하는 데 초점을 맞

춘다. 대사공학, 게놈 스케일 모델링, 시스템 생물학적 분석 기법을 활용하여 세포 내 대사 흐름을 재설계하고, 유용 물질의 생합성 경로를 구축하는 방법론을 교육한다. 이론 강의와 함께 바이오파운드리 기반의 고처리량(high-throughput) 균주 제작·스크리닝 실습을 통해 DBTL 사이클을 세포 수준에서 직접 체험하고 반복 적용하는 훈련을 중심에 두며, 자동화 실험 플랫폼과 데이터 분석 도구를 활용한 균주 최적화 과정을 실습한다. 바이오 기반 화학물질·천연물·바이오의약품 생산, 환경 정화 미생물 개발, 스마트 세포 기반 치료제 등 합성생물학의 세포 수준 응용 사례를 중심으로 연구·산업 현장에서의 실질적 문제 해결 능력을 배양한다.

나. 과정별 졸업이수 학점

졸업 이수 학점은 교과과정으로 정하되 그 교과과정 내용은 track에서 정해진 교과과정을 따르는 것으로 하며, 학생과 지도교수의 의사에 따라 학생의 배경, 능력, 장래에 따라 track을 정하는 것을 원칙으로 한다.

다. 교과학점

대학원학칙 4장 23조"수료에 필요한 최저학점은 석사과정은 28학점, 박사과정은 32학점, 석·박사통합과정은 60학점으로 한다. 단, 각 과정에서 이수할 교과학점 수와 연구학점 수는 각 학과의 요람에 정한다."에 의거 합성생물학 전공은 학제 간 프로그램의 특성 및 관련 학문분야의 다양성과 빠른 발전 속도, 맞춤식 교육의 원칙 등을 고려하여 수료에 필요한 최저학점을 석사과정 28학점 (교과 21학점, 연구 7학점), 통합과정 60학점 (교과 27학점, 연구 33 학점), 박사과정 32학점 (교과 18 학점, 연구 14 학점)으로 하며 구체적인 내용은 다음과 같다.

<학위과정별 교과목 이수 요건 구체안>

구분			학위과정 (분자트랙)			학위과정 (세포트랙)		
			석사	박사	통합	석사	박사	통합
최소 이수 학점 수	교과 학점	전공필수	9			9		
		전공선택	12	9	18	12	9	18
		합계	**21**	**18**	**27**	**21**	**18**	**27**
	연구 학점	논문연구	7	14	33	7	14	33
		합계	**7**	**14**	**33**	**7**	**14**	**33**
	총 합계		**28**	**32**	**60**	**28**	**32**	**60**

- 전공필수 : 전공필수 교과목 중 9학점(석사기준) 이상 수강 (공통 과목 또는 본인 트랙에 특화된 과목 중 선택 수강)

*각 학위과정 별 세미나 연 2회 참석 필수

라. 학부 교과목 학점 인정 기준

- 인정 기준: 학부 교과목 (최대 6학점)
- 2026학년도 입학생부터: 200 ~ 400단위 (G or S/U)

* 대학원 학칙

제24조(교과학점과연구학점) 교과학점은 대학원에서 별도로 정한 교과과정의 과목을 통해서 취득한 학점을 말한다. 단, 학사과정의 교과목을 수강하여 교과학점으로 인정할 수 있는 범위는 최대 6학점에 한한다.

마. 타 학과 대학원 교과목 학점 인정 기준

- 대학원 학생이 타 학과 대학원 교과목(500단위~800단위)을 수강할 경우 지도교수 지도하에 수강이 가능하며, 성적은 Letter Grade 또는 S(합격)/U(불합격)로 받을 수 있다.

바. 박사자격시험(Q.E) 기준

구분	내용
시험 과목	- 전공필수 교과목 中 2 과목 ※ 단 , 교과 성적이 B+ 이상인 경우 면제
소요시간	과목당 /90 분
합격기준 및 판정	교육위원회 심의 후 결정
불합격자에 대한 조치	- 2 년 이내 1 회 재시험 - 재시험 시 불합격 과목만 응시

사. 졸업 요건

1) 석사과정

교과목 이수와 병행하여 논문연구계획서를 작성하여 논문제출 1학기 전까지 논문심사위원의 평가를 받아 통과함으로써 학위논문 제출자격을 얻는다. 단, 지도교수의 변경 등 특수한 경우 현지도교수의 승인 하에 졸업학기에도 연구계획서 심사를 요청할 수 있다. 이 경우 준비과정을 고려할 때 학위논문심사는 연구계획서가 통과된 이후 1개월 이내에는 수행할 수 없다. 학위논문을 학교 규정에 의거하여 완성 제출하고 논문심사위원의 승인을 거쳐야 한다.

2) 박사과정

박사학위논문 제출자격을 획득하기 위해서는 전공 및 타 전공분야의 박사자격시험으로 인정하는 지정과목을 각각 이수하고 B+이상의 성적 취득으로 통과하여야 하며 논문연구계획서를 승인받아야 한다. 또한 학위논문을 학교 규정에 의거하여 완성 제출하고 논문심사위원의 승인을 거쳐야 한다.

3) 석 · 박사 통합과정

석사학위 논문은 별도 제출하지 않으며, 박사학위논문 제출자격을 획득하기 위해서는 전공 및 타 전공분야의 박사자격시험으로 인정하는 지정과목을 각각 이수하고 B+이상의 성적 취득으로 통과하여야 하며 논문연구계획서를 승인받아야 한다. 또한 박사학위논문을 학교 규정에 맞춰 완성 제출하고 논문심사위원의 승인을 거쳐야 한다.

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공필수	SYNB501	합성생물학 특론	3-0-3
	SYNB510	합성생물학 컴퓨테이셔널 디자인(분자트랙)	2-2-3
	SYNB520	합성생물학 컴퓨테이셔널 디자인(세포트랙)	2-2-3
	SYNB601/LIFE619	생물정보학	3-0-3
	SYNB610/CHEB646	고급합성생물학	3-0-3
	SYNB620/LIFE622Y	현대생물학동향(합성생물학)	3-0-3
	SYNB621/CHEB643	고급대사공학	3-0-3
전공선택	SYNB502/AMSE561	핵산생체재료와 나노바이오테크놀로지	3-0-3
	SYNB503/CHEB308	생물공학개론	3-0-3
	SYNB504/LIFE501	바이러스학	3-0-3
	SYNB505/PHYS413	생물물리학	3-0-3
	SYNB511/CHEB301	화공 프로그래밍 및 AI	3-0-3
	SYNB512/CHEB469A	화공시스템특강:시스템 생화학	3-0-3
	SYNB513/LIFE320	생화학II	3-0-3
	SYNB514/LIFE321	분자생물학	3-0-3
	SYNB515/LIFE502	고급생화학	3-0-3
	SYNB521/CHEB409	합성생물학개론	3-0-3
	SYNB522/LIFE414	시스템생물학	3-0-3
	SYNB523/LIFE503	고급면역학	3-0-3
	SYNB524/LIFE509	고급세포생물학	3-0-3
	SYNB525/LIFE511	세포 신호전달	3-0-3
	SYNB526/PHYS422	현대물리특강:생물물리학 연구의실험적접근	3-0-3
	SYNB611/LIFE601	고급분자생물학I	3-0-3
	SYNB612/LIFE612	효소기작학	3-0-3
	SYNB613/LIFE622Y	현대생물학동향 (항체공학)	3-0-3
	SYNB701/CHEB801P	화학공학특강:화학생물학 및 생명정보학 최신동향	3-0-3
	SYNB702/CHEB801X	화학공학특강:최신 생명공학 연구 비평	2-0-2
	SYNB703/PHYS712B	특론: 현대생물물리학	3-0-3
	SYNB704/PHYS712A	생물물리학특론:고급바이오이미징	3-0-3
	SYNB720/PHYS811	고급물리특강I(세포 생물물리학)	3-0-3
	SYNB801A~X	합성생물학 전공 특강	(가변학점)
연구학점	UNIV699	석사논문연구	(가변학점)
	UNIV899	박사논문연구	(가변학점)

4. 교과목 개요

SYNB501 - 합성생물학 특론 (Core principles of synthetic biology)····· (3-0-3)

DBTL (Design-Build-Test-Learn) 사이클의 각 단계를 이해하고 이를 바탕으로 DBTL 프레임워크 기반의 독립적인 합성생물학 연구 프로젝트를 기획하고 수행할 수 있다.

SYNB510 - 합성생물학 컴퓨테이셔널 디자인(분자트랙) (Computational Design for Synthetic Biology (Molecular Track))····· (2-2-3)

Part 1에서는 효소의 기능을 단백질 구조 측면에서 이해할 수 있도록, 단백질의 3차 구조 및 이를 구성하는 아미노산에 대한 기본지식과 구조 결정방법, 구조 분석 방법 등을 익힌다. Part 2에서는 효소의 기질 특이성을 디자인하는 최신 방법론을 학습하여 합성생물학의 DBTL cycle에 맞춤형으로 실험 디자인을 도울 수 있는 computation 방법론을 익힌다. 또한 Part 3에서는 인공지능(AI)의 핵심 개념부터 이를 활용한 최신 단백질 구조 예측 및 단백질 설계 기술에 대해 이론적 배경을 설명하고 방법론을 익숙하게 함으로써, 효소 설계와 합성생물학 연구에 필요한 통합적 이해와 활용 역량을 기르는 것을 목표로 한다.

SYNB520 - 합성생물학 컴퓨테이셔널 디자인(세포트랙) (Computational Design for Synthetic Biology (Cellular Track))····· (2-2-3)

Part 1에서는 효소의 기능을 단백질 구조 측면에서 이해할 수 있도록, 단백질의 3차 구조 및 이를 구성하는 아미노산에 대한 기본지식과 구조결정방법, 구조 분석 방법 등을 익힌다. Part 2에서는 효소의 기질 특이성을 디자인하는 최신 방법론을 학습하여 합성생물학의 DBTL cycle에 맞춤형으로 실험 디자인을 도울 수 있는 computation 방법론을 익힌다. 또한 Part 3에서는 산업용 미생물 대사 모델링 및 조효소 엔지니어링을 중심으로, 산업용 미생물(E. coli, P. putida) 기반의 Genome-scale metabolic modeling을 학습하고, 대사 필수 인자인 NAD/NADP 조효소의 분석과 주요 효소 개량에 대한 엔지니어링 전략을 실제 적용할 수 있도록 함으로써, 합성생물학 및 산업 응용 연구에 필요한 통합적 이해와 활용 역량을 기르는 것을 목표로 한다.

SYNB601/LIFE619 - 생물정보학 (Bioinformatics)····· (3-0-3)

DNA, 단백질 정보의 검색 및 분석, 생물학 문헌 정보의 검색 및 분석 과정의 이해와 생물 정보학의 최근 연구 동향 및 전망을 다룬다.

SYNB610/CHEB646 - 고급합성생물학 (Advanced Synthetic Biology)····· (3-0-3)

생물공학 기술의 혁신을 위해 전통적인 생물공학 기술의 시행착오를 줄이는 방법으로 제안되고 있는 것이 합성생물학적인 접근 방식임. 본 강의에서는 바이오 요소들의 표준화 및 모듈화를 통해 생물체 및 생물시스템을 설계 가능하고 예측 가능한 방식으로 개량하려는 합성생물학에 대해서 심도 있게 논의하며, 최신의 예시들로 이러한 합성생물학적 접근 방식이 실제 생물공학 분야에 어떻게 활용되고 있는지를 강의하고자 함.

SYNB620/LIFE622Y - 현대생물학동향(합성생물학) (AT(Introduction to Synthetic Biology))···· (3-0-3)

본 강좌는 다양한 생체구성성분을 이용하여 자연계에 존재하지 않는 생물시스템을 제작하고 이를 응용하는 것을 목표로 하는 합성생물학의 입문 성격의 과목이다.

- 다양한 생체부품들을 이해하고 그들의 기초로 하는 생체회로의 구성과 작동원리를 학습함
- 핵산 기반 디자인 툴과 모델링/시뮬레이션 툴을 이해하고 응용함
- 합성생물학을 통한 생물학, 의학, 산업적 응용을 소개함

SYNB621/CHEB643 - 고급대사공학 (Advanced Metabolic Engineering)····· (3-0-3)

생체시스템의 대사수준에서의 의도적인 재설계를 목표로 생체대사과정의 기본적인 이해, 대사경로의 해석을 위한 각종 실험적 기법, 대사제어분석, 대사흐름분석, 대사균형분석, genome scale 에서의 대사해석 등을 다룬다. 또한 생명공학, 의학, 농업에서의 응용 사례들을 다룬다

SYNB502/AMSE561 - 핵산생체재료와 나노바이오테크놀로지 (Nucleic Acid Biomaterials and Nanobiotechnologies) (3-0-3)

고분자적 관점에서 핵산에 대한 소개와 함께 최신 나노 및 바이오 관련 테크놀로지들과의 연관성을 살펴보고자 한다. 그 내용은 생물학적 발견과 기본적 화학 합성, 물리적 구조 분석에서부터 다양한 유형의 분석과 조작을 포함한다. 또한 핵산을 이용한 분자 진단 및 치료, 유전자 조작과 같은 생물학적 응용 분야들뿐만 아니라 나노구조체 및 반응 매개체와 같은 새로운 응용 분야들에 대한 최신 연구들을 살펴보고자 한다.

SYNB503/CHEB308 - 생물공학개론 (Introduction to Biotechnology)..... (3-0-3)

생물공학의 기본원리 및 산업적 응용현황을 강의하며 아울러 화학공학, 생명과학 및 화학 등 생물공학 관련 학문간의 상호관계, 새로운 생물공정기술, 그리고 생물공학 분야의 최신 연구동향을 소개한다.

SYNB504/LIFE501 - 바이러스학 (Virology)..... (3-0-3)

바이러스의 생물학적, 분자적 성질과 바이러스 유전자의 조직, 유전 현상과의 관계, 바이러스의 감염 세포 및 면역 체계(Immune system)에 대한 내용 등을 다룬다.

SYNB505/PHYS413 - 생물물리학 (Biological Physics)..... (3-0-3)

생명현상을 물리학적 방법과 개념을 적용하여 이해하고자 하는 생물물리(Biological Physics/Biophysics)의 기초를 다룬다. 분자수준과 세포수준에서 일어나는 중요한 생명현상들에 대한 생물물리학 접근방법을 소개하고 생명체를 물리학적인 시각에서 이해하는 능력을 배양시킨다.

SYNB511/CHEB301 - 화공 프로그래밍 및 AI (Programming and AI in Chemical Engineering)(3-0-3)

화학공학의 다양한 분야에서 활발하게 사용되는 수치해석, 데이터분석, 인공지능 에 관한 기본적인 이론에 대한 소개 및 관련 소프트웨어를 Python 을 이용해 직접 프로그래밍 하는 능력을 함양하고, 화학공학 내 주요한 응용 분야에서의 활용방식을 익히고자 한다.

SYNB512/CHEB469A - 화공시스템특강:시스템 생화학 (System biochemistry)..... (3-0-3)

Modern research in life science has shown that interdisciplinary approach is required to better understand biological systems and accelerate applications in human therapeutics and drugs. In this course, a wide variety experimental techniques and rationale to understand the principles in biochemistry are discussed.

SYNB513/LIFE320 - 생화학Ⅱ (Biochemistry Ⅱ)..... (3-0-3)

생화학 I 의 연속으로 어떤 생물학적 문제나 현상을 되도록 분자적 수준에서 기작을 설명하고 이를 배움으로서 세포나 개체 수준에서의 생물학적 현상을 현상학적 뿐만 아니라 분자기작적으로 이해하고 설명할 수 있는 능력을 배양하고자 한다.

SYNB514/LIFE321 - 분자생물학 (Molecular Biology)..... (3-0-3)

추천선수과목 : LIFE218 생명과학 전공입문

핵산에 관한 분자 생물학으로서 DNA 복제의 기전, 하등(Procaryote) 및 고등 (Eucaryote) 세포의 유전자 발현 조절, 유전자 재조합 기술, 세포막과 구성 부분들의 구조, 기원 및 기능 등을 다룬다.

SYNB515/LIFE502 - 고급생화학 (Advanced Biochemistry)····· (3-0-3)

수용체 및 이온 통로의 구조와 조절작용을 다루며 이들로부터 흐르는 신호경로의 인자들에 대한 분자적 조절 기작을 강의한다. 그리고 효소(Enzyme)들의 화학구조, 기능 및 응용에 대한 원리와 관련 대사경로, 그 의미 등을 강의하고 그 연구를 위한 현대 기술도 다룬다. 특히 효소의 Kinetics, 작용 기전(Reaction mechanism), 활성부위(Active site) 표식(Labeling) 및 결정 방법, 활성 억제물질(Inhibitor)과 활성 부위와의 구조적 관계, 유전자 조작 및 발현을 이용한 효소의 변형 등에 중점을 둔다.

SYNB521/CHEB409 - 합성생물학개론 (Introduction to Synthetic Biology)····· (3-0-3)

탄소중립을 위한 바이오화학산업, 건강하고 안전한 사회를 위한 첨단 진단기술 및 치료제 개발을 책임질 바이오의공학산업 등을 통해 지속가능하고 안전한 미래사회를 이끌어 나갈 생명공학기술의 핵심 원천기술의 하나인 합성생물학의 기초와 응용을 다룬다.

SYNB522/LIFE414 - 시스템생물학 (System Biology)····· (3-0-3)

생명체를 구성하는 유전체 (genome)와 단백질체 (proteome)에 대한 기본적인 이해와 더불어 생명 현상의 다양성 및 역동성을 주관하는 생체 네트워크의 상호작용 및 조절에 대한 소개를 통하여 생명현상에 대한 포괄적인 지식을 전체 시스템 차원에서 심도 있게 제공하고자 함.

SYNB523/LIFE503 - 고급면역학 (Advanced Immunology)····· (3-0-3)

면역의 원리와 그 연구 방법들을 이해하고 생물학 중요 문제 해결을 위한 응용에 중점을 둔다. 주요 내용으로는 항원과 항체의 반응, 면역분석(Immunoassay), 면역글로블린의 구조와 작용, 면역 체계를 지배하는 유전자, 항체의 형성과정, 세포 면역(Cell-mediated immunity), 보체(Complement), 내성(Tolerance) 및 이식(Transplantation) 등에 원리와 단일 클론 항체의 생산 방법 및 응용 등이다.

SYNB524/LIFE509 - 고급세포생물학 (Advanced Cell Biology)····· (3-0-3)

세포의 기능적인 면과 관련시켜 구조를 이해시키고, 광학 및 전자현미경을 이용한 관찰 결과의 해석, 표시된 항체 등을 이용한 세포내 목적 단백질의 분포 확인 방법 등을 다룬다.

SYNB525/LIFE511 - 세포 신호전달 (Cellular Signaling)····· (3-0-3)

대학원 신입생을 위한 입문 과목으로 홀몬, 신경전달물질, 성장인자 및 세포외적 환경변화에 따른 세포 반응 조절에 대한 기본 원리와 수용체, 스위치, 증폭체계, 분자네트워크 등의 구성 기구에 대한 분자 단계의 이해를 도모한다. 신호전달기구들의 다양한 형태들로부터 세포 성장, 사멸, 분화 및 발달등에 대한 구체적인 역할까지 포괄적으로 다룬다.

SYNBP526/HYS422 - 현대물리특강:생물물리학 연구의실험적접근 (Exp. approaches to biological physics)····· (3-0-3)

This class introduces the basic concepts and techniques in modern experimental biophysics. It will be a brief overview of the field to the students from diverse backgrounds potentially interested in pursuing biophysics research in the graduate school, and thus will not strongly depend on previous knowledge in physics or biology.

SYNB611/LIFE601 - 고급분자생물학 I (Advanced Molecular Biology I)····· (3-0-3)

하등세포에서의 DNA 복제, 유전적 재조합, DNA Repair, 유전자 구조와 기능, Transpossable elements, 유전자 발현의 조절 등을 최신의 문헌과 연구 결과 등을 소개하며 깊이 있게 다룬다.

SYNB612/LIFE612 - 효소기작학 (Enzyme Mechanisms)····· (3-0-3)

효소와 기질의 반응, 효소 반응 기작의 원자 수준에서의 이해가 강의의 주된 목적으로 화학적 방법, 효소 단백질 삼차구조를 이용한 효소 기전 연구 방법 화학 반응 중 전자의 이동 경로, 조효소 역할 및 화학 등을 주로 다룬다.

SYNB613/LIFE622Y - 현대생물학동향(항체공학) (Antibody Engineering)····· (3-0-3)

면역반응에서 중요한 역할을 하는 항체는 특정 항원에 대한 높은 반응성을 가지는 특성으로 인해 각종 생화학적 실험, 신약개발 및 면역치료 등 다양한 분야에 활용되고 있다. 이러한 특성을 가지는 항체를 만들어내는 고전적인 방법과 최신 방법론을 학습하고, 항체를 기반으로 하는 다양한 플랫폼 기술들을 이해하도록 한다.

SYNB701/CHEB801P - 화공공학특강:화학생물학 및 생명정보학 최신동향 (ST: Rec. Studies in C.B. & Bioinform.)····· (3-0-3)

This course is designed to cover an advanced-level overview of research in chemical biology and bioinformatics. It covers commonly used chemical, biological, and bioinformatics tools, focusing on modern life science research. Two faculty members from POSTECH and Yonsei University will discuss a wide range of current research in chemical biology and bioinformatics.

The first part of this course includes the multidisciplinary approach required to understand complicated biological systems and accelerate applications in human therapeutics, chemicals, and genetically encoded materials.

The second part will cover a broad range of next-generation sequencing technologies and bioinformatics in the past few decades ranging from DNA sequencing to spatial sequencing. This course will cover a brief history of each technology and associated computational methods widely used in the field.

SYNB702/CHEB801X - 화공공학특강:최신 생명공학 연구 비평 (ST: Crit. of Recent Research on Biotech.)····· (2-0-2)

- This course aims to present and discuss the latest research papers and research trends in the biotechnology field.
- This course is expected to enhance the knowledge of the latest research trends of graduate students and young researchers, improve their presentation skills, and derive joint research.

SYNB703/PHYS712B - 특론: 현대생물물리학 (ST: Contemporary Biophysics)····· (3-0-3)

This class will discuss recent research papers in the field of biophysics, mostly oriented toward experimental studies.

At the same time, the course aims to (a) practice developing and organizing research ideas, and (b) improve scientific communication skills among young researchers.

SYNB704/PHYS712A - 생물물리학특론:고급바이오이미징 (Advanced Bio-imaging)····· (3-0-3)

현대의 물리, 화학, 생물 전분야에 걸쳐 가장 중요한 연구 기술인 microscopy의 원리 및 구성을 이해하고, 나아가 이를 이용한 최근의 첨단 연구 방법 및 biology 적용을 살펴본다.

SYNB720/PHYS811 - 고급물리특강I(세포 생물물리학) (Cell Biophysics)····· (3-0-3)

We aim to study the fundamental physics of cells.

SYNB801A-Z - 합성생물학 전공 특강 (Special Topics in Synthetic Biology)····· (가변학점)

합성생물학의 최신 연구동향과 관련된 몇 개의 주제를 선정하여 깊이 있게 다룬다.

UNIV699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)····· (가변학점)

UNIV899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)····· (가변학점)

인공지능융합 전공

1. 교육목표

인공지능융합전공(Applied AI)의 목표는 목표의 AI 기초、심화、응용 교육과 산업 도메인 기반 융합교육 체계를 구축하고 기업과의 공동연구 및 현장 중심 교육을 통해 산업의 AI 전환(AX)을 선도할 혁신인재를 양성하는 것이다.

2. 교과과정 개요

산업경영공학과, 수학과, 전자전기공학과, 기계공학과, IT융합공학과, 생명과학과가 참여하고 국내 로봇、팩토리 첨단제조분야의 우수 기업인 포스코홀딩스, 뉴로메카와의 협력체계를 기반으로 석사, 박사, 석박통합 과정을 신설한다. 또한 산학 공동연구를 수행하는 AX연구협력센터를 중심으로 참여기업과 연계한 교육、연구 생태계를 구축한다.

산업의 AI 전환(AX)을 선도할 혁신인재 양성을 위한 교육체계를 구축하고 AI 기초·심화·응용 교육과정을 개발·운영한다. 핵심 역량은 AI 기술 역량, AX 기반 문제해결 역량, 산업혁신 기업가정신 역량으로 구성하며, 기초 교육과정을 통해 인공지능 이론과 데이터 활용 역량을 함양하고, 심화 교육과정을 통해 생성형 AI, 머신러닝, 프로세스 마이닝, 로보틱스 등 최신 AI 기술을 습득하도록 한다. 참여기업과의 공동연구 프로젝트를 기반으로 기업 현안 해결형 교과목, 인턴십, 현장실습 및 캡스톤 프로젝트를 운영하여 학생들이 실제 산업 데이터를 활용한 AI 모델 개발부터 현장 적용 및 실증까지 전주기 경험을 수행하도록 한다.

[교과과정 체계]

- 대학원 학칙 제4장 제23조 "수료에 필요한 최저 학점은 석사과정 28학점, 박사과정 32학점, 석·박사통합과정 60학점으로 한다. 단, 각 과정에서 이수할 교과학점 수와 연구학점 수는 각 학과의 요람에 정한다."에 의거하여, 본 과정은 AX 기초·심화·응용 교육과 산학 공동연구 중심의 융합교육 특성을 반영하여 석사과정, 박사과정 및 석·박사통합과정을 운영한다. 각 과정의 수료에 필요한 최저 이수학점은 석사과정 28학점, 박사과정 32학점, 석·박사통합과정 60학점으로 하며, 교과학점과 연구학점의 세부 구성은 대학원 학칙 및 전공 교육과정 운영지침에 따른다. 구체적인 내용은 다음과 같다.

구 분	교과학점	연구학점	총 이수학점
석사과정	15학점	13학점	28학점
박사과정	12학점	20학점	32학점
석、박 통합과정	27학점	33학점	60학점

※ 인공지능융합 전공필수선택 교과목(AXGS) 6학점 이상 이수 필수

※ 교과학점 S(합격)/U(불합격) 성적은 최대 3학점까지 인정

※ 대학원 세미나I, II 중 (1학점) 1회, AX 캡스톤 I (1학점), 논문연구(1학점) 1회 이수 필수

[학사과정 교과목 학점 인정 기준]

- 인정 기준: 학사과정 교과목 최대 6학점. 단, 400단위(G)만 인정, 해외 대학 학사과정 교과목의 경우 단위 제한은 없으나, 지도교수와 사전 논의 후 결정한다.

[타 대학 및 타 학과 대학원 교과목 학점 인정 기준]

- 대학원 학생이 타 학과 대학원 교과목(500단위~800단위)을 수강할 경우 지도교수 지도하에 수강이 가능하며, 성적은 Letter Grade또는 S(합격)/U(불합격)로 받을 수 있다.
- 학점 교류 대상 해외 대학 교과목의 경우, 지도교수의 지도하에 S/U로 인정하며, 졸업 학점에 포함한다.
- 학점 교류 대상 해외 대학에서 받은 교과학점은 S/U 3학점 이내 인정 규정을 적용하지 않는다.

[졸업요건]

- 석사학위 논문 심사위원은 위원장(지도교수) 포함 3인 이상으로 구성되며, 인공지능융합전공 전공과정 참여 교수가 과반이 되어야 한다. 이외의 다른 요건은 포항공과대학원 대학원 졸업 요건을 따른다.

3. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공필수선택	AXGS501/IMEN891K	데이터엔지니어링	3-0-3
연구학점	AXGS701	AX 캡스톤 I	1-0-1
	AXGS702	AX 캡스톤 II	1-0-1
	AXGS801	AX 대학원 세미나 I	1-0-1
	AXGS802	AX 대학원 세미나 II	1-0-1
	UNIV699	석사논문연구	(가변학점)
	UNIV899	박사논문연구	(가변학점)

4. 교과목 개요

AXGS501/IMEN891K - 데이터엔지니어링 (Data Engineering)····· (3-0-3)

인공지능 및 데이터 분석 알고리즘도 중요하지만, 이들 알고리즘을 적용할 수 있는 데이터를 준비하는 과정 역시 매우 중요하다. 본 교과목을 통해 데이터 파이프라인(수집, 처리, 저장)의 개념과 관련 기술을 습득하도록 한다.

AXGS701 - AX 캡스톤 I (AX Capstone I)····· (1-0-1)

본 교과목은 본 전공에서 습득한 인공지능 기술과 로봇、첨단제조 도메인 지식을 바탕으로 해결해 나갈 산업 현안을 고민하고 이를 발전시키는 역량을 기르는데 그 목표가 있다.

AXGS702 - AX 캡스톤 II (AX Capstone II)····· (1-0-1)

본 교과목은 AX 캡스톤 I 교과목에서 발전시킨 산업 현안에 관해 본 전공에서 습득한 인공지능 기술 및 도메인 지식을 적극 활용하여 해결책을 제안하는 실용적인 교육을 하는 데 그 목표가 있다.

AXGS801 - AX 대학원 세미나 I (AX Seminar I)····· (1-0-1)

산업 현안과 관련된 전문가 혹은 산업 현안 해결을 사례와 관련된 연구자로부터 관련 지식을 듣고 산업 현안을 고민하고 이를 발전시키는 역량을 기르는데 그 목표가 있다.

AXGS802 - AX 대학원 세미나 II (AX Seminar II)····· (1-0-1)

산업 현안과 관련된 전문가 혹은 산업 현안 해결을 사례와 관련된 연구자로부터 관련 지식을 듣고 산업 현안을 고민하고 이를 발전시키는 역량을 기르는데 그 목표가 있다.

UNIV699 - 석사논문연구 (Master Thesis Research)…… (가변학점)

UNIV899 - 박사논문연구 (Doctoral Dissertation Research)…… (가변학점)

반도체대학원

1. 교육목표

반도체대학원은 '대한민국 반도체 사업의 지속적인 성장'에 필요한 석박사급 리더형 인재를 양성하기 위해 산업 지향 교육, 수월성 지향 교육, 실습 중심 교육 및 분야간 융합 교육 등 4가지 핵심 가치를 설정하여 반도체 분야 교과목과 연구의 기회를 제공한다.



2. 교과과정 개요

반도체대학원에서는 수준 높은 교육을 위하여 석사, 석박사통합, 박사과정 학생들에게 반도체 전 분야에 걸친 교과목과 연구의 기회를 제공한다. 각 분야별 교육목표와 관련 연구 분야는 크게 나누어 아래와 같다.

[회로설계 / 시스템]

아날로그 및 디지털 반도체 회로 설계 관련 다양한 교과목과 최신 인공지능 반도체 설계에 필요한 최신 특론 과목으로 구성된다. 특히 최신 반도체 실습실을 활용한 다양한 설계 실습 교과목을 운영한다.

[반도체 소자 / 소재]

반도체 물리 기초 이론에서 소재 및 소자등 반도체 공정 전반에 걸친 폭넓은 교과목을 제공한다. 최신 반도체 공정 실습 시설을 이용한 다양한 실습 교과목을 운영한다.

[공정 / 패키징 / 테스트]

최신 반도체 산업에서 각광받는 후공정, 패키징 및 반도체 테스트 기술을 습득할 수 있는 기초 및 심화 교과목을 제공한다.

가. 졸업학점

과정	교과(필수)학점	연구학점	총 이수학점	평점평균
석사과정	14학점	14학점	28학점	3.0 이상
박사과정	14학점	18학점	32학점	
석박사통합과정	23학점	37학점	60학점	

나. 교과목 세부 이수 요건

학위과정		석사 과정	박사 과정	석박사통합 과정
교과 학점	기초 공통	필수 이수 [2학점] : 반도체기술생태계 (2)		
	전공 기초/심화	[12학점] (본인트랙 및 본인트랙 이외의 전공과목 각 3학점 취득 필수)	[12학점] (본인트랙※ 및 본인트랙 이외의 전공과목 각 3학점 취득 필수) ※ 박사과정 내부 연계 진학자 중 석사과정에서 본인트랙을 6학점 이상 수강하였을 경우는 본인트랙 취득으로 인정	[21학점] (본인트랙 및 본인트랙 이외의 전공과목 각 6학점 취득 필수)
연구 학점	기초 공통	필수 이수 [1학점]: 반도체산업기술세미나 (1)		
	산학 연계	■ 선택 이수 [학점 선택]: 인턴십 (최소 6주 이상 _ 4주당 1학점) ■ 필수 이수 [학점 선택]: 산학협력 R&D 프로젝트 연구 I, II (최소 3개월 이상 _ 4주당 1학점)		
	논문연구	석사논문연구 필수 이수 [학점 선택]	박사논문연구 필수 이수 [학점 선택]	박사논문연구 필수 이수 [학점 선택]
졸업 학점		28학점	32학점	60학점

다. 교과목 이수 유의사항

1) 대학원 필수 이수 교과목

① 석사과정

- 석사과정을 이수하기 위해서는 최소 28학점(교과학점 14학점, 연구학점 14학점)을 취득하여야 한다.
- 교과학점
  - ▸ GSST502 반도체기술생태계(2학점) 필수 이수
  - ▸ 본인 트랙 및 본인 트랙 이외의 전공과목 각 3학점 취득 필수
- 연구학점
  - ▸ GSST501 반도체산업기술세미나(1학점) 필수 이수
  - ▸ UNIV699 석사논문연구 필수 이수 (학점은 선택하여 이수 가능)
  - ▸ GSST701, 702 산학협력 R&D 프로젝트 연구I, II 필수 참여 (학점은 선택하여 이수 가능)

② 박사과정

- 박사과정을 이수하기 위해서는 최소 32학점(교과학점 14학점, 연구학점 18학점)을 취득하여야 한다.
- 교과학점
  - ▸ GSST502 반도체기술생태계(2학점) 필수 이수
  - ▸ 본인 트랙 및 본인 트랙 이외의 전공과목 각 3학점 취득 필수
- 연구학점
  - ▸ GSST501 반도체산업기술세미나(1학점) 필수 이수
  - ▸ UNIV899 박사논문연구 필수 이수 (학점은 선택하여 이수 가능)
  - ▸ GSST701, 702 산학협력 R&D 프로젝트 연구I, II 필수 참여 (학점은 선택하여 이수 가능)

③ 석박사통합과정
- 석박사통합과정을 이수하기 위해서는 최소 60학점(교과학점 23학점, 연구학점 37학점)을 취득하여야 한다.
- 교과학점
  ▸GSST502 반도체기술생태계(2학점) 필수 이수
  ▸본인 트랙 및 본인 트랙 이외의 전공과목 각 6학점 취득 필수
- 연구학점
  ▸GSST501 반도체산업기술세미나(1학점) 필수 이수
  ▸UNIV899 박사논문연구 필수 이수 (학점은 선택하여 이수 가능)
  ▸GSST701, 702 산학협력 R&D 프로젝트 연구I, II 필수 참여 (학점은 선택하여 이수 가능)

2) 대학원 교과학점에 다음 과목들을 포함한다. (교과학점은 전공선택으로 분류)
① 반도체 대학원 교과목

② 타 학과 대학원 교과목
▸타 학과 대학원 교과목(500~800단위) 졸업학점으로 인정
▸성적 형태는 G(Letter Grade) 인정 가능 (S/U 인정 제외)
▸단, 반드시 지도교수의 지도에 따라 수강

③ 타 학과 학부 전공 교과목
▸타 학과 학부 300~400단위 교과목을 6학점까지 졸업학점으로 인정
▸성적 형태는 G(Letter Grade) 인정 가능 (S/U 인정 제외)
▸단, 반드시 지도교수의 지도에 따라 수강

※ 인문사회학부 인문사회과학선택 교과목은 자유롭게 수강할 수 있으나 졸업학점으로 인정 제외

라. 기타 적용 사항

1) [산학 연계] 교과목 이수 적용 사항
① 2026년 8월 졸업생까지 적용: 인턴십, 산학협력 R&D 프로젝트 연구 두 과목 중 1과목 선택하여 1회 필수 이수
② 2027년 2월 졸업생부터 적용: 인턴십 선택 이수, 산학협력 R&D 프로젝트 연구 필수 이수
③ SMPS 트랙 신설(2026학년도 입학생부터): 산학 연계(인턴십, 산학협력 R&D 프로젝트 연구) 교과목 이수 요건 제외

2) 2024년 2학기 전과생 적용 사항
① 2026년 8월 졸업생까지 적용: 인턴십, 산학협력 R&D 프로젝트 연구 두 과목 중 1과목 선택하여 1회 필수 이수
② 2027년 2월 졸업생부터 적용: 인턴십 선택 이수, 산학협력 R&D 프로젝트 연구 필수 이수
③ 공통 적용 사항
- 세미나 2교과목 (반도체기술생태계, 반도체산업기술세미나) 선택 이수
- 전과 이전학과에서 이수한(2024-1학기) 교과 및 연구 학점 그대로 인정함 (Grade & S/U 인정)
- 전과 이전학과에서 박사자격시험을 통과한 학생은 반도체대학원 박사자격시험을 통과한 것으로 간주함

3) 반도체대학원 박사과정 내부 연계 진학자 적용 사항
① 석사과정에서 본인 트랙을 6학점 이상 수강하였을 경우는 본인 트랙 취득으로 인정
② 세미나 2교과목 (반도체기술생태계, 반도체산업기술세미나) 선택 이수

마. 전공 트랙 및 교과목 인정 기준

1) 반도체대학원 전공 트랙

- 3개의 전공 트랙으로 구성: <회로설계/시스템> <반도체 소자/소재> <공정/패키징/테스트>

2) 본인 트랙

- 본인이 결정하며, 지도교수 트랙과 일치하지 않아도 됨
- 학수번호 GSST로 시작하는 교과목이 있는 트랙 범위 (반도체대학원 3개의 전공 트랙)에서 본인 트랙 선택

3) 본인 트랙 및 타 트랙 인정 교과목

- 본인 트랙 인정 교과목: 반도체대학원 트랙별 교과목 목록 중 본인 트랙에 포함된 교과목 및 동일 교과목 (Cross-listing 된 교과목)
- 타 트랙 인정 교과목
  ① 반도체대학원 트랙별 교과목 목록 중 본인 트랙 교과목 이외 교과목 (타 트랙에 속한 교과목)
  ②※ 전자전기공학과, 신소재공학과, 기계공학과, 물리학과, 인공지능대학원, 컴퓨터공학과, 화학공학과의 대학원 (500~800단위) 전공 교과목
  ③※ 전자전기공학과, 반도체공학과, 신소재공학과, 기계공학과, 물리학과, 컴퓨터공학과, 화학공학과의 학부 300~400 단위 전공 교과목(단, 학점 인정 범위 이내)

4) 포스텍 내부 진학자 학점이월 인정 교과목

- 본인 트랙 인정 교과목: 반도체대학원 트랙별 교과목 목록 중 본인 트랙에 포함된 교과목 및 동일 교과목 (Cross-listing 된 교과목)
- 타 트랙 인정 교과목
  ① 반도체대학원 트랙별 교과목 목록 중 본인 트랙 교과목 이외 교과목 (타 트랙에 속한 교과목)
  ②※ 전자전기공학과, 신소재공학과, 기계공학과, 물리학과, 인공지능대학원, 컴퓨터공학과, 화학공학과의 대학원 (500~800단위) 전공 교과목

5) 적용사항

- (※) 적용시점: 2026-2학기 입학생부터 (2026-1학기 입학생까지는 특정 학과에 대한 제한을 두지 않음)
- (전 항목) 성적형태: 반도체대학원 교과목 외 교과목을 졸업요건으로 인정받는 경우, G(Letter Grade)만 인정 (S/U 인정 제외)

3. 전공과목 일람표

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	공통기초	GSST502	반도체기술생태계	2-0-2
	회로설계 / 시스템	GSST511/EECE550	고급 컴퓨터설계	3-0-3
		GSST512/EECE569	아날로그 집적회로	3-0-3
		GSST513	Chip-to-chip IO 설계	3-0-3
		GSST514/EECE587	초고주파공학	3-0-3
		GSST515/EECE593	초고주파능동회로	3-0-3
		GSST516/EECE596	RF회로설계	3-0-3
		GSST517	전력 관리 집적 회로 설계	3-0-3
		GSST518/EECE584	고급전자기학I	3-0-3
		GSST519/EECE576	통계통신이론	3-0-3
		GSST611/EECE651	컴퓨테이셔널인텔리전스	3-0-3
		GSST612/EECE667	초집적회로해석 및 설계소프트웨어	3-0-3
		GSST613/EECE669	VLSI 신호처리	3-0-3
	반도체 소자 / 소재	GSST521/AMSE512	원자구조해석	3-1-3
		GSST522	고급 로직 반도체 소자	3-0-3
		GSST523	메모리 반도체와 통계	3-0-3
		GSST524	반도체박막물성학	3-0-3
		GSST525	반도체 공정 심화	3-0-3
		GSST526	박막공정	3-0-3
		GSST527/EECE592	반도체 수송 이론	3-0-3
		GSST528/AMSE563	프린팅 기술의 원리와 응용	3-0-3
		GSST621	양자컴퓨터와 반도체	3-0-3
		GSST622/EECE676	광집적회로	3-0-3
		GSST623/QIST655	위상물질 정보소자	3-0-3
		GSST624/QIST654	양자물질 분광학	3-0-3
	공정 / 패키징 / 테스트	GSST532/SEMI363	BEOL/패키징	3-0-3
		GSST533	BEOL 회로 설계	3-0-3
	공통분야	GSST690A/Z	반도체특론A/Z	가변학점 (최대 3학점)
연구과목	공통기초	GSST501	반도체산업기술세미나	1-0-1
	산학연계	GSST701	산학협력 R&D 프로젝트 연구I	0-0-1
		GSST702	산학협력 R&D 프로젝트 연구II	1-5 (가변학점)
		GSST801	인턴십	가변학점 (4주당1학점)
	논문연구	UNIV699-01 ~ 09	석사논문연구(대학 공통과목 사용)	1-9 (가변학점)
		UNIV899-01 ~ 09	박사논문연구(대학 공통과목 사용)	1-9 (가변학점)

4. 세부 전공분야별 일람표

구분		이수구분	교과목명	비고
학과	핵심필수	전공선택	반도체기술생태계	2학점 필수 이수
		연구학점	반도체산업기술세미나	1학점 필수 이수
			산학협력 R&D 프로젝트 연구I,II	필수 이수(학점 선택)
			인턴십	선택 이수(학점 선택)
			석사논문연구	필수 이수(학점 선택)
			박사논문연구	필수 이수(학점 선택)
	전공분야 핵심선택	회로설계/시스템	고급컴퓨터설계	
			아날로그 집적회로	
			Chip-to-chip IO 설계	
			초고주파공학	
			초고주파능동회로	
			RF회로설계	
			전력 관리 집적 회로 설계	
			고급전자기학I	
			통계통신이론	

구분		이수구분	교과목명	비고
			컴퓨테이셔널인텔리전스	
			초집적회로해석 및 설계소프트웨어	
			VLSI 신호처리	
		반도체 소자/소재	원자구조해석	
			고급로직반도체소자	
			메모리 반도체와 통계	
			반도체박막물성학	
			반도체 공정 심화	연구분야 중복 인정(공정/패키징/테스트)
			박막공정	연구분야 중복 인정(공정/패키징/테스트)
			반도체 수송 이론	
			프린팅 기술의 원리와 응용	연구분야 중복 인정(공정/패키징/테스트)
			양자컴퓨터와 반도체	
			광집적회로	
			위상물질 정보소자	
			양자물질 분광학	
		공정/패키징 /테스트	BEOL/패키징	
			BEOL 회로 설계	
	융합선택	전공선택	반도체특론A/Z	
			학부 300단위, 400단위 교과목	G(Letter Grade) 인정 (S/U 인정 제외)
			타 학과 대학원 교과목	

구 분		이수구분	교과목명	강-실-학	비고
대학	공통	자유 선택	대학원영어논문작성법(GEDU501)	3-0-2	*자유롭게 수강할 수 있으며, 졸업학점에서 제외
			프레젠테이션 스킬(GEDU502)	3-0-2	
			연구윤리(ICEC501)	1-0-1	
		자유 선택	현대화학의 동향(화학)	3-0-3	*타 학과 대학원 교과목(500~800단위)을 수강할 경우 반드시 지도교수 지도하에 수강이 가능하며, 성적은 G(Letter Grade) 형태로 인정 (S/U 인정 제외)
			에너지 전기화학(신소재)	3-0-3	
			응용 수치해석(기계)	3-0-3	
			전기-기계 에너지 변환 이론과 응용(기계)	3-1-3	
			음향학 개론(기계)	3-0-3	
			열역학 특론(화공)	3-0-3	
			인문기술융합론(의공학)	3-0-3	
			융합적상상력과 공학력디자인(의공학)	3-0-3	
			환경공학개론(환경)	3-0-3	
			인공지능과 데이터과학(인공지능)	3-0-3	

5. 분야별 커리큘럼 로드맵

전 공	구 분		교과목명
회로설계/시스템	대학 공통		대학원영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리, 현대화학의 동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	핵심	필수	반도체산업기술세미나, 반도체기술생태계, 산학협력 R&D 프로젝트 연구I,II
		선택	인턴십
	분야별 전공 선택		고급컴퓨터설계, 아날로그 집적회로, Chip-to-chip IO 설계, 초고주파공학, 초고주파능동회로, RF회로설계, 전력 관리 집적 회로 설계, 고급전자기학I, 통계통신이론, 컴퓨테이셔널인텔리전스, 초집적회로해석 및 설계소프트웨어, VLSI 신호처리, 반도체특론A-Z
	융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

전 공	구 분		교과목명
반도체 소자/소재	대학 공통		대학원영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리, 현대화학의 동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	핵심	필수	반도체산업기술세미나, 반도체기술생태계, 산학협력 R&D 프로젝트 연구I,II
		선택	인턴십
	분야별 전공 선택		원자구조해석, 고급로직반도체소자, 메모리 반도체와 통계, 반도체박막물성학, 반도체공정심화, 박막공정, 반도체 수송 이론, 프린팅 기술의 원리와 응용, 양자컴퓨터와 반도체, 광집적회로, 위상물질 정보소자, 양자물질 분광학, 반도체특론A-Z
	융합선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목
공정/패키징/테스트	대학 공통		대학원영어논문작성법, 프레젠테이션 스킬, 연구윤리, 현대화학의 동향, 에너지 전기화학, 응용 수치해석, 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용, 음향학개론, 열역학 특론, 인문기술융합론, 융합적 상상력과 공학력 디자인, 환경공학개론, 인공지능과 데이터과학
	핵심	필수	반도체산업기술세미나, 반도체기술생태계, 산학협력 R&D 프로젝트 연구I,II
		선택	인턴십
	분야별 전공 선택		BEOL/패키징, BEOL 회로 설계, 반도체특론A-Z
	융합 선택		관련 학과 학부 및 대학원 개설 과목

6. 교과목 개요

GSST501 반도체산업기술세미나 (Semiconductor Industry Technology Seminar)…… (1-0-1)

최신 반도체 산업 트렌드와 기술 동향을 강의 및 기업 및 학계 전문가 초청 세미나를 활용하여 학습함으로써, 반도체 분야에서의 다양한 첨단 기술과 그 산업적 임팩트에 대해 심층적으로 학습하고 통찰력을 얻을 수 있는 기회를 제공한다. 이를 통해 반도체 산업의 현재와 미래를 조망하고 변화하는 기술 환경에 대한 이해도를 높인다.

GSST502 반도체기술생태계 (Introduction to Semiconductor Industrial Ecosystem)…… (2-0-2)

반도체기술의 다양한 분야 (소자, 공정, 설계, S/W, 패키징, 테스트) 전문가의 레고형 강의를 통해, 반도체 원리를 학습하고, 레거시 및 최첨단 응용기술을 학습한다. 본 강의에서는 특정분야에 대한 심화학습보다는 반도체기술을 구성하는 핵심기술로 반도체 설계(아날로그 설계, 디지털 설계, VLSI 시스템 설계, 차세대 아키텍처 설계)의 개념, 최근 트랜지스터 소자 발전 현황, 첨단 반도체 제조 공정, 첨단 패키징, 성능 테스트 등에 대한 개념을 바탕으로 다양한 반도체 응용기술(CMOS Image sensor, 디스플레이 등)을 학습한다.

GSST511/EECE550 고급컴퓨터설계 (Advanced Computer Design)…… (3-0-3)

선수과목 : 컴퓨터 설계

고성능 컴퓨터에 사용되는 최신 개념들을 학습하고, 이를 시뮬레이션 하기 위한 프로젝트를 수행한다. RISC 및 CISC 구조의 성능을 개선하기 위한 다양한 parallelism (ILP, DLP, TLP) 등의 개념을 강의하며, 고성능 메모리 시스템을 구현하기 위한 cache 및 MMU 구조와, multi-core 기반의 최신 고성능 컴퓨터 플랫폼에서 요구되는 설계 기술들을 강의한다.

GSST512/EECE569 아날로그집적회로 (Analog Integrated Circuits)…… (3-0-3)

선수과목 : 전자회로 I, 전자회로 II

Hand analysis와 SIGMA-SPICE simulation을 통해 CMOS 아날로그 집적회로 설계 기법을 배운다. CS CG CD등의 단일 트랜지스터 증폭기의 동작을 복습하고, 주파수 특성과 주파수 안정도, 노이즈 해석, 밴드갭 전압원, 전압 레귤레이터 및 전류원 바이어스 회로, 단일 종단과 완전 차동 CMOS OP amp, 스위치 커패시터 필터를 공부하고, 다양한 숙제를 통해 깊이 있는 아날로그 회로설계, hand analysis 및 회로 시뮬레이션 능력을 키운다.

GSST513 Chip-to-chip IO 설계 (Chip-to-chip IO design) …… (3-0-3)

Chip-to-chip IO 회로는 서로다른 역할을 하는 칩간의 전기적 신호 전달 역할을 담당한다. 반도체 소자의 고속 신호처리, 저전력, 신호동기화 등의 역할에 필요한 칩 내부 외부의 배선 회로의 설계 최적화에 필요한 기술을 학습을 목표로 한다. 패키지 성분을 포함한 집적된 소자들간의 signal integrity, power integrity, clock integrity 의 최적화를 위한 IO 회로 설계에 대한 개념을 습득한 후, 프로젝트기반 사례연구로 직렬링크, 병렬링크, 메모리인터페이스 및 부가회로 등의 다양한 Chip-to-chip IO 회로설계 능력을 습득한다.

GSST514/EECE587 초고주파공학 (Microwave Engineering)…… (3-0-3)

선수과목 : 전자파 응용

본 과목에서는 전송선 이론, 도파관 이론, 공동 이론, 결합기 이론, 전력 분배기 및 합성기 이론, scattering parameter 이론, 임피던스 정합, ferrite 내부 전파 이론 등을 다룬다.

GSST515/EECE593 초고주파 능동회로 (Microwave Active Circuit)…… (3-0-3)

선수과목 : EECE587(초고주파공학)

Microwave 회로 설계에 관한 기본을 배운다. 여기에는 s-paramter, two port network, matching network, 증폭기의 이득 및 stability등이 포함된다. 이 기술을 바탕으로 RF transceiver 회로의 근간이 되는 증폭기, LNA, 광대역증폭기, power amplifier, mixer, 그리고 oscillator 회로의 설계 기법을 배운다.

GSST516/EECE596 RF 회로 설계 (RFIC design)…… (3-0-3)

이동 통신의 급격한 발전으로 많은 관심이 고조되고 있는 wireless communication용 transceiver용 RFIC chip 설계의 핵심 기술을 배운다. 여기에는 송수신기 설계를 위한 architecture에 대해서 공부하고, 이 송수신기를 구현하기 위한 핵심 부품인 passive component, LNA, mixer, oscillator and phase noise 및 frequency synthesizer가 포함된다.

GSST517 전력 관리 집적 회로 설계 (Power Management Integrated Circuit Design)…… (3-0-3)

전력관리회로(PMIC)는 집적회로를 구동시키는데 있어 필요한 기본블록으로 회로 설계 시의 전력에 관한 이해도 향상을 목표로 한다. 추가적으로 선형회로가 아닌 스위칭 회로에 대해 다룬다.

GSST518/EECE584 고급 전자기학 I (Advanced Electromagnetics I)…… (3-0-3)

선수과목 : 전자파 응용

전자기학의 기본이 되는 각종의 field theorem과 개념들을 이해하고 Helmholtz 방정식, plane wave function, cylindrical wave function, spherical wave function을 공부한다. 경계치 문제(boundary value problem)과 고유함수 해 (eigenfunction solution), dyadic Green's function, vector wave function 등의 전자기학 기본 이론을 다룬다.

GSST519/EECE576 통계통신이론 (Statistical Communication Theory)…… (3-0-3)

선수과목 : 확률 및 랜덤 프로세스

선형분석, 확률 및 통계, 랜덤프로세스 등의 기초수학을 복습하고, 랜덤입력을 갖는 선형, 비선형 시스템을 분석한다. 또한 신호검출과 파형추정에 있어서 어느 통계적 기준을 만족하는 시스템의 합성을 위한 과정을 공부하며, 정보이론의 개념을 도입하여 통신시스템에 응용하며, 끝으로 잡음의 특성을 공부한다.

GSST521/AMSE512 원자구조해석 (Atomic Structure Analysis)…… (3-1-3)

원자 수준(전자 결정학)에서 정량적 구조 연구에 사용되는 투과 전자 현미경(TEM)의 주제를 다룬다. 서로 다른 회절 및 고해상도 전자 현미경을 사용하여 단위 셀 크기, 평면 및 공간 그룹의 결정이 포함되며, 또한 전자 회절 및 이미지에서 직접 정량적 구조 모델의 사용을 다룬다. 전위 및 나노 물질과 같은 결함 구조를 연구하는 데 사용할 수 있는 Dynamic Diffraction Theory (block wave, dispersion surface, Kikuchi lines) 및 Scanning Transmission Electron Microscopy (STEM)도 포함된다.

GSST522 고급 로직 반도체 소자 (Advanced Logic Semiconductor Device)…… (3-0-3)

(More Moore) 90nm 노드부터 sub 3nm 노드까지의 Si 기반 로직 반도체 소자와 (Beyond Moore) 새로운 개념의 로직 반도체 소자를 깊이 있게 이해하기 위한 반도체 소재, 공정, 소자 기술에 대해서 학습한다.

GSST523 메모리 반도체와 통계 (Memory Technology and Statistics)…… (3-0-3)

단위 메모리 소자가 수십억개 이상이 포함된 고집적 메모리 반도체의 기본 동작과 어레이, 센싱 등의 주요 동작을 이해하고 여기에 가장 기본적인 통계 확률의 개념을 추가하여 전체 반도체가 돌아가고 어떻게 의사결정이 이루어지는 지를 소개하고자 한다. 특히 DRAM에서 출발하여 SRAM과 NAND 플래시로 확장하면서 전반적인 메모리 반도체에 대한 이해를 꾀한다. 단위 소자에서 그치지 않고 최종 수율에 미치는 영향까지 이해하면 전체 메모리 반도체 기술에 대한 이해도를 높일 수 있다. 이 밖에 Cell의 address를 결정하는 방법과 sense amplifier 회로의 이해, 이를 바탕으로 한 SRAM과 NAND 플래시로 확장하고자 한다. 단위 소자와 전체 분포의 상관관계

를 이해하는 것을 목표로 한다. 이 과정을 통해 배운 것을 바탕으로 현재 연구 중인 차세대 메모리 반도체의 장단점을 도출하는 것을 최종 단계에서 다룬다.

GSST524 반도체박막물성학 (Electronic Thin Film Science)····· (3-0-3)

반도체 소자는 다양한 박막들이 3차원 적층 구조를 이루어 목적하는 기능과 성능을 발휘한다. 반도체 소자를 구성하는 박막은 기판위에 형성되고, 벌크보다 큰 비표면적, 계면형성으로 벌크와 다른 물리적/화학적 물성을 갖는다. 이러한 반도체 박막의 성장 메카니즘, 표면효과, 전기적/기계적/열적/광학적 물성을 이해하고, 그 물성을 측정할 수 있는 원리를 학습한다. 본 강의에서는 이러한 반도체 박막의 성장기구와 물성을 반도체 소자 개발에 활용할 수 있는 역량을 함양한다.

GSST525 반도체 공정 심화 (Advanced Semiconductor Processes)····· (3-0-3)

반도체 소자 공정을 이해하기 위한 Gas Kinetics, Vacuum Science 핵심 이론과 소자 제작에 필요한 대표적 5대 공정인 Photo, Etch, Metal, Cleaning, CVD 들에 대해서 심화 학습한다. IDM (Integrated Device Manufacture, 종합 반도체 제조사) 혹은 Foundry (반도체 위탁 생산업체) 에서 반도체 제작에 사용되는 대표적 공정들에 대한 심화 학습을 통하여 점차 어려워지는 차세대 반도체 소자 집적 공정에서의 이슈를 이해하고 나아갈 방향을 고민해 본다.

GSST526 박막공정 (Thin Film Process Technology)····· (3-0-3)

반도체 공정 중 증착 공정에 대한 심화 과정이다. 박막과 bulk의 차이, 박막을 증착하고 식각하는 공정에서 벌어지는 표면 반응, 특히 공정의 핵심 기술인 진공과 플라즈마에 대한 이해를 포함한다. 박막의 표면 에너지와 결정구조의 관계, 표면 분석법의 원리 및 한계요인, 진공과 진공 장치, 플라즈마 기초 개념을 이해하고 PVD, CVD, ALD 등의 증착 공정의 종류에 따른 특징을 학습한다. 또한 각종 박막의 증착법에 따른 특성 차이 사례를 학습하고 결국 집적 공정에 대한 이해로 연결시키고자 한다.

GSST527/EECE592 반도체수송이론 (Semiconductor Transport Theory)····· (3-0-3)

반도체 내의 전하 전송에 대한 대학원 수준의 이론 교육. 학생들의 수준차를 고려한 필수적 양자역학, 통계역학, 고체역학을 리뷰하며 반도체의 에너지 밴드 구조 계산 방법 등을 학습한다. 실제 밴드 구조와 계산된 밴드구조의 차이등을 해석하며 Effective Mass, Density of States 등 반도체 수송 이론의 핵심적인 개념을 이해한다. 이어서, 전하와 음향자등을 고려한 볼츠만 수송 모델을 학습하고 전하의 산란 모델을 학습한다. 마지막으로 양자역학적 효과를 고려한 비평형 그린 함수법을 이용한 전송 특성 계산에 대해 학습한다.

**GSST528/AMSE563 프린팅 기술의 원리와 응용 (Principles and Applications of Printing Technology)·····
····· (3-0-3)**

본 과목은 프린팅 기술의 기초 원리부터 시스템, 프로세스, 그리고 최신 응용 분야에 이르기까지 체계적인 이론 및 사례 중심의 학습 기회를 제공한다. 또한 본 과목을 통해 미래 지향적 제조 기술로서의 프린팅 기술의 가치를 이해하고, 다양한 분야에서의 창의적 응용 가능성을 모색하는 기회를 제공한다.

GSST532/SEMI363 BEOL/패키징 (BEOL/Advanced Packaging)····· (3-0-3)

반도체소자 제조공정은 트랜지스터를 형성하는 FEOL 위에 금속배선을 구성하는 BEOL 단계로 이루어진다. 이러한 반도체소자와 함께, 다양한 소자(capacitor, resistor 등)의 기계적, 열적, 전기적 연결을 통해 I/O 단자를 형성하는 전자패키징 공정이 수반된다. 본 강좌에서는 BEOL 공정과 함께 반도체 소자의 최종 응용을 가능하게 하는 전자패키징 기술을 이해하고, 최근 발전하고 있는 advanced packaging 기술을 학습하여, More than Moore 시대를 대응할 수 있는 3D 이종집적 기술의 공정과 관련 이론을 바탕으로 미래 반도체 응용기술을 혁신할 수 있는 능력을 배양하고자 한다.

GSST533 BEOL 회로 설계 (BEOL Circuit design)····· (3-0-3)

BEOL 은 FEOL공정후 반도체 소자를 동작시키기 위한 배선회로 공정으로 전기적 신호 전달 및 전력 전달의 역할을 담당한다. 반도체 소자의 고속 신호처리, 저전력, 신호동기화 등의 역할에 필요한 배선 회로의 설계 최적화에 필요한 기술을 학습을 목표로 한다. 패키징 기술로 확장하면 집적된 소자들간의 signal integrity, power integrity, clock integrity 의 최적화를 위한 배선회로 설계에 대한 개념을 습득한 후, 프로젝트기반 사례연구로 BEOL 디자인 룰을 활용하면서 BEOL 회로설계 능력을 습득한다.

GSST611/EECE651 컴퓨테이셔널인텔리전스 (Computational Intelligence)····· (3-0-3)

선수과목 : 학부 수준 컴퓨터 프로그래밍 과목

컴퓨테이셔널 인텔리전스는 컴퓨터를 활용해서 지능이 요구되는 작업을 수행하는 것을 의미하며 특히 자연에서의 지능적인 기능을 모방한 인공 지능을 의미한다. 본 과목에서는 학생이 하고 싶은 인공지능 관련 연구를 자유롭게 진행하면서 수업 학점을 받을 수 있음. 강의 내용은 인공지능 방법 중 Neural Network 기반 방법 (CNN, RNN 등) 에 사용되는 원리 이론, 연산 방법/이유, 연산량 및 이러한 연산을 잘 지원할 수 있는 컴퓨터 프로그래밍 방법 및 컴퓨터 구조에 대한 내용으로 구성되어 있다. 각 학생은 본인의 연구 주제를 정하고 세 번 (Proposal, Progress, Final) 발표를 함으로 연구를 촉진 시키고 연구 발표를 연습한다.

GSST612/EECE667 초집적회로해석 및 설계소프트웨어 (Circuit Analysis Algorithms and Software ····· (3-0-3)

선수과목 : 디지털 시스템 설계, 초집적회로 시스템 설계

초집적회로 해석 및 설계 분야의 컴퓨터 기법 및 알고리즘에 대한 배경 지식을 제공하여 초집적회로에 설계자의 설계 능력을 향상시키는데 교육 목적을 둔다. 수업에서는 먼저 설계자동화의 현황에 대한 소개를 하고, 초집적회로의 해석 및 설계와 관련된 여러 컴퓨터 알고리즘, 수치해석 기법, 그래픽 이론 등을 다룬다. 이론과 응용을 모두 다루며, 프로젝트를 통하여 소프트웨어 개발 경험을 가지도록 유도한다.

GSST613/EECE669 VLSI 신호처리 (VLSI Signal Processing)····· (3-0-3)

VLSI 신호처리 개념을 다룬다.(Iteration bound, pipelining and parallel processing, retiming and unfolding technique, folding technique, systolic array designs and fast convolultion, algorithm strength reduction.) 또한 computer arithmetic에 대한 폭넓은 이해를 위해서 다음 개념들을 함께 다룬다.(Conventional and unconventional number systems, fast addition/subtraction, binary floating-point number system, sequential algorithms for multiplication and division, high-speed multiplication, fast division, division through multiplication). 수업에 배운 개념들을 바탕으로 개별적인 연구토픽에 주어지는 신호처리 알고리즘 최적화 프로젝트를 수행, 실제 문제에서 이론들이 접목되는 디자인 경험을 함께 제공한다.

GSST621 양자컴퓨터와 반도체 (Quantum computer and semiconductor)····· (3-0-3)

현 시점 양자 통신, 양자 센서, 양자 컴퓨팅 등 양자 기술 분야에 대한 전반적인 리뷰로 시작한다. 반도체 기술이 현재 양자 기술 분야에 접목될 수 있는 부분에 대해 집중적으로 논의한다. 이어 양자 정보 처리를 이해하기 위해 필요한 기초적인 양자 역학을 리뷰 하고, 양자 계를 기술하는 슈뢰딩거 방정식, 양자 조화 진동자에 대해 학습한다. 양자 시스템을 기술하는 밀도 행렬에 대해 알아보고, 양자 상태의 결맞음을 잃는 dissipation 과정에 대해서도 논의한다. 양자 광학 전반에 대해 이해하여 양자 정보 처리 시스템의 기본을 익힌다. 실제 이행되는 이온 트랩, 초전도 물질, 중성 원자 등의 첨단 양자 프로세서를 수학적으로 기술하는 방법에 대해 교수 학습한다.

GSST622/EECE676 광집적회로 (Guided Wave and Integrated Optics)····· (3-0-3)

선수과목 : 초고주파공학

유전자 평면도파관과 광섬유에서 광파의 전파현상을 해석하고 광집적회로의 필요한 소자들, 즉 결합기(coupler), 필터, 공진기, 우상천이기, 변복조기 등의 동작원리를 공부한다.

GSST623/QIST655 위상물질 정보소자 (Topological Material Information Devices)…… (3-0-3)

양자 물질 및 2차원 반도체에 대한 리뷰로 시작하여, 양자물질들의 정보소자 및 양자컴퓨터 응용에 대하여 논의를 한다. 이를 위하여 필요한 양자역학 및 파동함수의 위상학적 성질에 대해서 논의하고, 이를 이용하여 반도체 소재의 밴드구조 계산하는 방법을 공부한다. 이어 2차원 반도체 물질, 위상학적 양자물질, 강유전체 소재의 위상학적 특성들을 공부한다. 이를 바탕으로 최근 연구되고 있는 위상학적 양자소재 및 강유전체 소재등을 응용한 차세대 정보소자들에 대한 리뷰를 통하여 소자의 응용 분야들을 알아보고, 위상학적 양자컴퓨터의 구현에 대한 개념들을 학습한다.

GSST624/QIST654 - 양자물질 분광학 (Optical Spectroscopy for Quantum Materials)…… (3-0-3)

양자물질의 다양한 광학 및 분광학적 측정법에 관한 기본적인 개념을 다룬다. 흡수 및 투과, 라만 산란, 형광, 비선형 분광학에 관한 이론을 다루며, 측정을 위한 광학계에 대한 설명도 포함한다.

GSST690A/Z 반도체특론 A/Z (Advanced Topics in Semiconductor Tech. A/Z)……
…… (가변학점, 최대 3학점)

선수과목 : 강의 성격에 따라 다름

반도체 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 학습한다.

UNIV699 석사논문연구 (Master Thesis Research)……(가변학점, 1~9)

석사학위를 위한 논문연구를 수행한다.

GSST701 산학협력R&D 프로젝트 연구I (Industry-academic cooperation R&D project research I)
…… (0-0-1)

반도체공학의 교과과정을 통해 학습한 이론과 실습이 어떻게 실제 산업 문제에 적용되는지 확인한다. 전자, 재료, 물리, 기계, 화학의 정밀 공학의 집결체인 반도체 소자 생산 과정의 각종 직능을 이해하고 향후 커리어의 방향성을 설정한다. 특히 혁신을 선도하는 미래 기술 리더로서 각 프로젝트 참여자의 협력을 이끌어내며 공동의 목표 달성을 위해 수반되는 의사 결정 과정을 훈련한다. 아울러 산학 전문가 집단의 넓은 네트워크를 형성하며 향후 개인의 발전 전략을 수립한다.

GSST702 산학협력R&D 프로젝트 연구II (Industry-academic cooperation R&D project research II)
…… (가변학점,1-5)

반도체공학의 교과과정을 통해 학습한 이론과 실습이 어떻게 실제 산업 문제에 적용되는지 확인한다. 전자, 재료, 물리, 기계, 화학의 정밀 공학의 집결체인 반도체 소자 생산 과정의 각종 직능을 이해하고 향후 커리어의 방향성을 설정한다. 특히 혁신을 선도하는 미래 기술 리더로서 각 프로젝트 참여자의 협력을 이끌어내며 공동의 목표 달성을 위해 수반되는 의사 결정 과정을 훈련한다. 아울러 산학 전문가 집단의 넓은 네트워크를 형성하며 향후 개인의 발전 전략을 수립한다.

GSST801 인턴십 (Internship)…… (가변학점, 4주당 1학점)

반도체공학의 교과과정을 통해 학습한 이론과 실습이 어떻게 실제 생산 현장에 적용되는지 확인한다. 전자, 재료, 물리, 기계, 화학의 정밀 공학의 집결체인 반도체 소자 생산 과정의 각종 직능을 이해하고 향후 커리어의 방향성을 설정한다. 특히 혁신을 선도하는 미래 기술 리더로서 각 프로젝트 참여자의 협력을 이끌어내며 공동의

목표 달성을 위해 수반되는 의사 결정 과정을 훈련한다. 아울러 전문가 집단의 넓은 네트워크를 형성하며 향후 개인의 발전 전략을 수립한다.

UNIV899 박사논문 연구 (Doctoral Dissertation Research)····· (가변학점, 1~9)

박사학위를 위한 논문연구를 수행한다.

[대학 공통 교과목]

GEDU501 - 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)····· (3-0-2)

The goal of this course is to enhance the understanding of the organization, sentence structures and unique features of science and technology journal papers, and to use them for actual journal paper writing. To this end, published papers are analyzed and their characteristics are identified. Active discussion is encouraged to promote the participation of students.

GEDU502 - 프레젠테이션 스킬 (Research Paper Presentation Skill)····· (3-0-2)

The course will focus on professional presentations for international conferences. Participants will learn the preparation process, word choice selection, presentation analysis, delivery skills, and anxiety management for a skillful address to an audience of their peers. The instruction process will offer individual practicums for the delivery of presentations at international conferences.

ICEC501 - 연구윤리 (Research Ethics)····· (1-0-1)

- 온라인 강좌
- 포스텍 대학원생의 책임있는 연구수행을 위한 연구윤리
- 책임있는 연구수행을 위한 연구진실성, 사회적 책임, 연구데이터, 출판윤리, 생명윤리, 연구공동체의 개념을 설명할 수 있다.

CHEM500 - 현대화학의 동향 (Current Trends in Chemistry)····· (3-0-3)

화학을 전공하는 대학원 학생을 대상으로 화학 전반에 걸쳐 최근의 연구동향을 개관한다.

AMSE513 - 에너지 전기화학 (Electrochemistry for Energy Applications)····· (3-0-3)

본 과목에서는 에너지 저장 및 변환에 필요한 다양한 전기화학적 기초 지식 뿐만 아니라 실제 대학원생들이 전기화학 실험을 진행하면서 주의를 기울여야 하는 부분까지 상세히 다루어 에너지 관련 연구를 진행하기 위한 이론적/실험적 기초를 제공한다.

MECH505 - 응용 수치해석 (Applied Numerical Methods)····· (3-0-3)

다양한 기계공학 문제를 전산수치해석하는데 필요한 내삽법, 유한차분법, 수치적분법 등을 학습하고, 기계공학 문제를 모델링하는 상미방 방정식과 편미방 방정식의 해를 정확성, 안정성, 경제성을 종합적으로 고려하여 수치해석하는 전문적, 실용적 지식을 습득하고 응용한다.

MECH526 - 전기-기계 에너지 변환 이론과 응용 (Theory and Applications of Electromechanical Energy Conversion)····· (3-1-3)

선수과목 : 일반물리Ⅱ, 고체역학, 동역학, 열역학, 유체역학, 기계진동학, 시스템제어

센서나 액추에이터에 사용되는 다양한 종류의 에너지변환을 물리적 특성에 따라 분류해서 학습하고 또 동적

특성에 따라 분류하여 학습한다. 에너지변환을 모델링하기 위한 접근방법들을 소개한 후 이 방법들의 적용 예들로서 몇몇 종류의 에너지변환 기계, 즉 센서나 액추에이터들의 모델에 대하여 학습하고 이들의 거동을 예측하기 위한 모델 작성 방법과 이들의 동적 거동을 해석하는 방법들을 학습한다. 마지막으로 에너지변환을 포함하는 센서나 액추에이터를 하나씩 골라서 설계하여 제작하고 설계에 사용된 모델과 시험 평가를 위한 실험의 결과를 비교 분석하는 프로젝트를 수행한다.

MECH531 - 음향학 개론 (Acoustics)·····(3-0-3)

선수과목 : 고체역학, 유체역학, 열역학, 기계진동학

음향 현상을 이해하기 위한 음향학의 이론을 학습한다. 주요 내용은 파동의 성질 이해 및 음향지배 방정식 유도 및 학습, 음향의 투과, 반사, 굴절, attenuation, absorption, pipes, cavities, waveguides, resonators, ducts, and filters, 음향 발생과 감지이론, acoustic transducers 등이다.

CHEB621 - 열역학 특론 (Advanced Thermodynamics)·····(3-0-3)

에너지 보존법칙, 엔트로피 보존법칙의 개념적 이해 및 다양한 응용을 전반부에서 강의하며, 후반부에는 상평형과 관련된 분자열역학을 강의함으로써 실제로 접하는 다양한 종류의 상평형 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

CITE611 - 인문기술융합론 (A Study on Interplays of Humanities and Technology)····· (3-0-3)

인문, 예술 가치와 상상력이 공학적 지식과 만나 융합하는 새로운 지식의 패러다임을 숙지하고 훈련하도록 한다. 국내에서 유래없는 IT기술과 인문,예술 분야 융합 교육의 본격적인 대학원 과정을 이제 막 시작하는 학생들에게 과학기술이 얼마나 철학 및 인문, 예술, 사회학과 긴밀하고 다양하게 연결되어 있는지 이해할 수 있도록 함과 동시에 융합 분야의 길을 선도적으로 모색해본다. 시대를 이끌어 나가는 융합형 인재는 인문.예술적 상상력과 성찰 그리고 공학적 지식으로 무장하는 훈련을 해야 한다.

CITE612 - 융합적 상상력과 공학력 디자인 (Convergence Imagination & Design Thinking of Engineering)····· (3-0-3)

본 과목에서는 인문학적 지식과 성찰에 기반하여 구체적인 현실 문제에 다학제적인 지식을 디자인하여 해결책을 제안하고 실천하는 프로젝트를 수행하며, 이 수업을 통해 학생들은 편협한 공학인의 세계관에서 벗어나 인간과 세계를 입체적으로 이해하고 직관적인 통찰을 실천하는 철학적 훈련을 하게 된다.

전문가로서 공학자의 길을 걷고 있는 대학원생들은 자신의 연구의 의미와 가치에 대해 성실하게 고민하지만, 다른 전공 분야 연구자들과 함께 창의적 문제제기와 해결을 위한 작업의 기회가 적으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해 이 수업은 공학적 지식에 기반하여 인문기술융합 콘텐츠와 프로젝트를 기획하고 구현한다. 다학제간 지식융합을 활용하여 인간중심디자인 디자인, UX_UI Service, Eco_Sustainability, Biomimetics, 커뮤니케이션 디자인, 미디어아트 등의 영역으로 새로운 프로젝트 기획을 실천하는 것을 목표로 한다.

EVSE510 - 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)·····(3-0-3)

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

AIGS537 - 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science)····· (3-0-3)

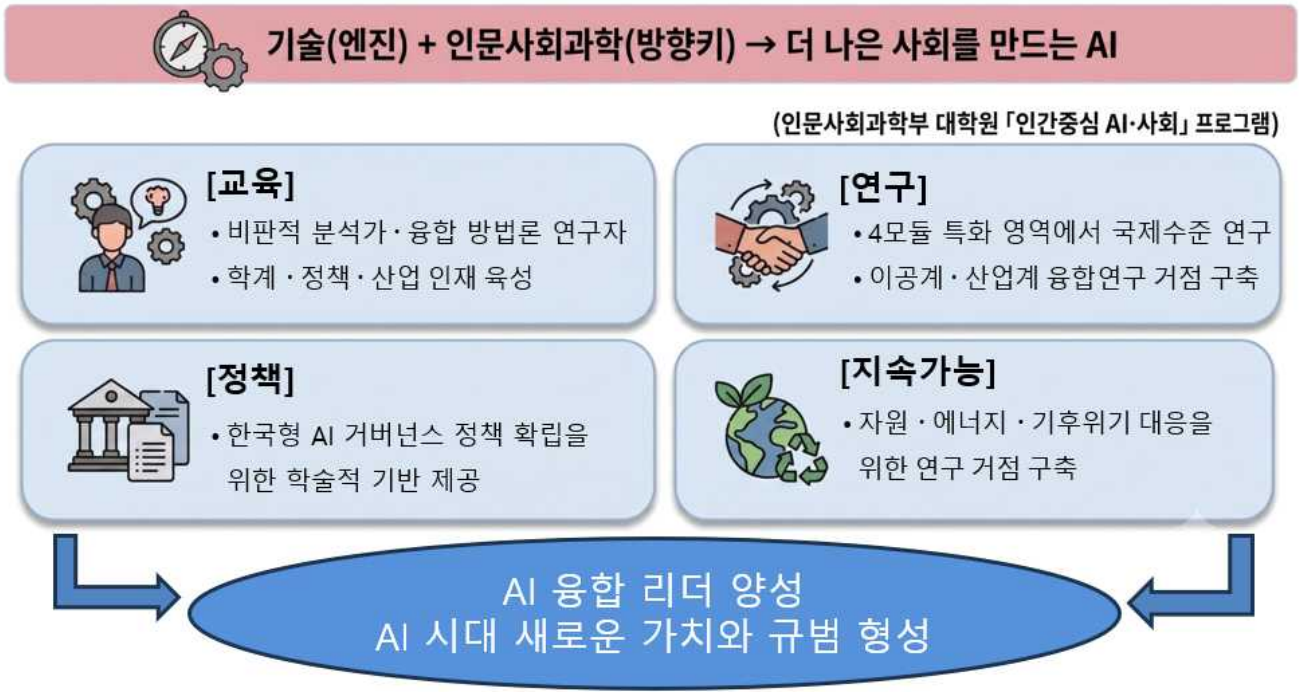
추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

인문사회과학부

1. 교육목표

인문사회과학부 대학원의 **「인간중심 AI·사회」** 프로그램은 AI가 인간의 삶과 사회 구조를 근본적으로 재편하는 시대에 한국적 맥락과 글로벌 관점을 겸비한 AI 융합 리더를 양성하고, AI 시대의 새로운 가치와 규범 형성에 기여하기 위해 교육, 연구, 정책, 지속가능성 등 4대 핵심 추진 영역을 중심으로 인문사회과학과 AI 분야의 융합교육 및 융합연구 기회를 제공하는 것을 목표로 한다.



2. 교과과정 개요

본 과정은 「인간중심 AI·사회」(HAIS: Human-Centered AI and Society) 프로그램을 중심으로 운영되며, AI 시대의 인간·사회·기술을 통합적으로 탐구하는 융합 학문공동체 구축을 바탕으로 두 가지 핵심 트랙 (인간·인지 / 사회·거버넌스)과 4가지 세부 모듈로 운영된다.

TRACK 1 인간 · 인지 Human · Cognition	TRACK 2 사회 · 거버넌스 Society · Governance
MODULE 01 미디어·아트·서사 미술사, 음악학, 커뮤니케이션, SF 미래서사, 예술철학, 디지털 문화 관련 전공과목을 수강함으로써 인간 중심의 AI 기술 활용 능력을 함양	**MODULE 03 응용경제·정책** 자원·에너지·기후경제, 공공정책, 사회 빅데이터, 전략적 의사결정, 계량분석, 정치학 관련 전공과목을 수강함으로써 AI 시대의 사회 및 기술 융합 능력을 함양
MODULE 02 마음·뇌·인지 인지신경과학, 인지심리학, 운동생리학, 논리학, 인과추론, 인간-AI 상호작용 관련 전공과목을 수강하게 함으로써 인간 중심의 AI 기술 활용 능력을 함양	**MODULE 04 AI 윤리·제도** AI 윤리, AI 법, 과학기술학(STS), 과학기술사, 기술철학, AI 거버넌스 관련 전공과목을 수강하게 함으로써 AI 시대의 거버넌스 수립 능력을 함양

[교과학점]

대학원 학칙 제4장 제23조 "수료에 필요한 최저학점은 석사과정은 28학점이다. 단, 과정에서 이수할 교과학점 수와 연구학점 수는 각 학과의 요람에 정한다."에 의거 인문사회과학부는 학제 간 프로그램의 특성과 맞춤식 교육의 원칙 등을 고려하여 수료에 필요한 최저학점은 석사과정 28학점 (교과학점 21학점, 연구학점 7학점)이다

[교과목 이수 시 유의사항]

◉ **석사과정**

- 교과학점(21학점)과 연구학점(7학점)을 포함하여 최소 28학점 이상 이수 시 졸업요건을 충족함.
- 교과학점 중 전공필수 9학점은 다음의 지정된 3개 교과목을 반드시 이수하여야 함.
  - AI:윤리, 가치, 리스크 (3학점) 필수 이수
  - 인문사회과학과 실험연구 (3학점), 사회과학과 데이터 분석 (3학점) 중 택 1 이수
  - 기계학습 (3학점), 딥러닝 (3학점) 중 택 1 이수
- 연구과목은 인문사회과학 세미나(1학점) 1회와 석사논문연구(6학점)를 반드시 이수하여야 함.
- 대학원 연구윤리(ICEC501) 과목은 의무 수강 대상이며, 졸업요건으로 인정되나 졸업 이수학점(28학점)에는 포함되지 않음.

3. 학부 및 타 학과 대학원 교과목 학점 인정 기준

- 대학원 학생이 학사과정 교과목을 수강할 경우 교과 일람에 제시된 300 ~ 400단위 G 교과목에 한하여 최대 6학점까지 인정한다.(S/U 불인정) 단, 지도교수의 지도에 따라 수강할 수 있다.
- 타 학과 대학원 교과목은 500단위~800단위 G 교과목에 한하여 인정하며(S/U 불인정), 지도교수의 지도에 따라 수강할 수 있다.
- 논문연구계획서를 작성하여 논문 제출 1학기 전까지 논문심사위원의 평가를 받아 통과함으로써 학위논문 제출 자격을 얻는다. 단, 지도교수의 변경 등 특수한 경우 현 지도교수의 승인 하에 졸업학기에도 연구계획서 심사를 요청할 수 있다. 이 경우 준비과정을 고려할 때 학위 논문심사는 연구계획서가 통과된 이후 1개월 이내에는 수행할 수 없다. 학위논문을 학교 규정에 의거하여 완성 제출하고 논문심사위원의 승인을 거쳐야 한다.

[졸업학점]

과정	교과학점(필수/선택)	연구학점	총 이수학점
석사과정	21 (9/12)	7	28

4. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명		강의-실험-학점
전공필수	HAIS501	AI:윤리, 가치, 리스크		3-0-3
전공필수선택	HAIS502	인문사회과학과 실험연구	택 1	3-0-3
	HAIS503/PSDS501	사회과학과 데이터분석		3-0-3
	HAIS504/CSED515	기계학습	택 1	3-0-3
	HAIS505/AIGS538	딥러닝		3-0-3
전공선택	HAIS511	미래의 공연예술		3-0-3
	HAIS512	AI와 커뮤니케이션		3-0-3
	HAIS513	책임 있는 미디어 AI		3-0-3
	HAIS514	미래서사와 엔터테인먼트 미디어		3-0-3
	HAIS521	AI와 인지과학		3-0-3
	HAIS522	운동과 신경과학		3-0-3
	HAIS523	AI와 운동과학		3-0-3
	HAIS524	인과, 반사실적 추론, 인공지능		3-0-3
	HAIS531	AI 계량경제학		3-0-3
	HAIS532	최적 의사 결정		3-0-3
	HAIS533	AI와 정치		3-0-3
	HAIS534	환경제도공학과 AI		3-0-3
	HAIS541	AI 블랙박스 열기: 인공지능기술과 사회		3-0-3
	HAIS690	인문사회과학 특론 A-Z		1-0-1
연구과목	UNIV699	석사논문연구		가변학점
	HAIS701	인문사회과학 세미나		1-0-1

<대학원 인정 학부 교과목 일람표>

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	ARTS412	예술·과학·테크놀로지	3-0-3
	CMEF499	마케팅 애널리틱스	3-0-3
	CMST304	과학기술학	3-0-3
	CMST307	한국 과학기술사	3-0-3
	CMST410	위험사회와 커뮤니케이션	3-0-3
	CMST411	인공지능과 법	3-0-3
	CMST499	인간-환경 시스템 모델링 개론	3-0-3
	SOSC411	정치사회와 민주주의	3-0-3
	SOSC412	정치와 정책형성	3-0-3
	SOSC439	환경-기후-에너지 정책의 사회과학적 기초	3-0-3
	SOSC441	인지심리학	3-0-3
	SOSC499	인지신경과학	3-0-3

5. 세부 전공분야별 과목 일람표

구분			이수구분	교과목명(개설학과)	비 고
대학	공통		자유선택	대학원 영어논문작성법	
			자유선택	프레젠테이션 스킬	
			자유선택	연구윤리	
학과	공통		전공필수	AI: 윤리, 가치, 리스크	
			전공필수선택	인문사회과학과 실험연구	택 1
			전공필수선택	사회과학과 데이터분석	
			전공필수선택	기계학습	택 1
			전공필수선택	딥러닝	
	핵심 선택 (분야별)	미디어, 아트, 서사	전공선택	미래의 공연예술	
			전공선택	AI와 커뮤니케이션	
			전공선택	책임 있는 미디어 AI	
			전공선택	미래서사와 엔터테인먼트 미디어	
			전공선택	예술·과학·테크놀로지	
		마음, 뇌, 인지	전공선택	AI와 인지과학	
			전공선택	운동과 신경과학	
			전공선택	AI와 운동과학	
			전공선택	인과, 반사실적 추론, 인공지능	
			전공선택	인지심리학	
			전공선택	인지신경과학	
		응용 경제 정책	전공선택	AI 계량경제학	
			전공선택	최적 의사 결정	
			전공선택	AI와 정치	
			전공선택	환경제도공학과 AI	
			전공선택	인간-환경 시스템 모델링 개론	
			전공선택	마케팅 애널리틱스	
			전공선택	정치사회와 민주주의	
			전공선택	정치와 정책형성	
			전공선택	환경-기후-에너지 정책의 사회과학적 기초	
		AI 윤리 제도	전공선택	AI 블랙박스 열기: 인공지능기술과 사회	
			전공선택	과학기술학	
			전공선택	한국 과학기술사	
			전공선택	위험사회와 커뮤니케이션	
			전공선택	인공지능과 법	
	공통		전공선택	인문사회과학 특론 A-Z	
			연구과목	인문사회과학 세미나	
			연구과목	석사논문연구	

6. 학과 분야별 커리큘럼 로드맵

- 공통 필수 3과목: [AI: 윤리, 가치, 리스크], [인문사회과학 실험연구, 사회과학과 데이터분석], [기계학습, 딥러닝]
- 연구 집중: HAIS 세미나 및 문헌연구 세미나를 통해 1학년부터 연구 역량 강화.

7. 교과목 개요

HAIS501 - AI: 윤리, 가치, 리스크 (Artificial Intelligence: Ethics, Values, Risks)…… (3-0-3)

인공지능이란 무엇이며 어떻게 작동하는가? 신기술의 등장으로 인해 제기되는 독특하고 흥미로운 철학적 질문에는 어떤 것들이 있는가? 알고리즘 편향(Algorithmic bias)이란 무엇이며 어떻게 해결해야 하는가? 채용이나 사법 시스템 등 우리에게 영향을 미치는 결정이 부분적으로 혹은 전적으로 알고리즘에 기초하여 내려질 때, 우리는 그 결정이 어떻게 도출되었는지 설명을 요구할 권리가 있는가? 국가 정부와 민간 기업의 디지털 및 온라인 감시로부터 개인정보 보호 권리는 어느 정도까지 우리를 보호해야 하는가?

HAIS502 - 인문사회과학과 실험연구 (Experimental Research for Humanities and Social Sciences) (3-0-3)

본 교과목은 아래와 같은 5가지 모듈로 각 분야의 교수가 담당한다.

모듈 1: 운동생리학 기반 임상 및 전임상 실험 연구법

모듈 2: 인지심리학과 인간-AI 상호작용 실험

모듈 3: 커뮤니케이션과 미디어 AI 수용성 실험

모듈 4: 정치학과 제도 거버넌스 행동 실험

모듈 5: 환경 사회과학과 상호 작용형 행동 실험

HAIS503 - 사회과학과 데이터분석 (Social Science and Data Analysis)…… (3-0-3)

사회과학의 주요 고전이론 및 현대 이론에 대해 학습한다. 또한 사회과학의 이론적 기초를 마련한 후 각 영역의 주요 논의에 대해 데이터에 기반한 분석을 실시함으로써 이론의 효과성을 실제 검증해보는 기회를 갖도록 한다.

HAIS504 - 기계학습 (Machine Learning)…… (3-0-3)

기계학습이란 컴퓨터가 스스로 학습 능력을 갖출 수 있게 하는 컴퓨터 알고리즘에 대하여 공부하는 분야이다. 패턴인식, 예측, 의사결정 등 인간이 하는 능력을 컴퓨터가 갖추도록 하는 알고리즘에 대한 공부를 주로 한다. 이 과목에서는 기계학습을 위한 주로 수학적이고 통계학적인 방법론에 대해 공부하며, 응용에 대해서도 살펴본다. 한 학기 동안 다루게 되는 토픽들은 확률밀도 추정 (density estimation), 베이즈 결정이론 (Bayes decision theory), 은닉변수 모델 (latent variable models), 혼합모델 (mixture models), 판별 해석 (discriminant analysis), 군집화(clustering), 분류(classification), 차원 축소 (dimensionality reduction), 회귀분석 (regression), 커널 방법 (kernel methods), VC-차원(VC-dimension), HMM, MLP, RBF 등이다. 주로 여러 기계학습 방법을 위한 통계학적, 확률적 방법론에 대하여 배우며, supervised, unsupervised, semi-supervised 학습에 대하여 배운다.

HAIS505 - 딥러닝 (Deep Learning)…… (3-0-3)

이 과목의 목표는 최근 인공지능 발전을 이끌고 있는 현대적 신경망과 관련한 기계학습 분야인 딥러닝에 대한 기초적인 이론과 실제를 공부하는 것이다. 다루는 내용은 표준적인 신경망 모델들, 학습기법들, 그리고 영상, 언어, 음성 인식 문제들에 대한 기초 연구를 포함한다. 이 과목은 미적분, 선형대수, 확률 통계, 그리고 파이썬 프로그래밍에 대한 기초 배경을 필요로 하며, 중요 평가 요소로써 기말 프로젝트 과제가 주어질 것이다.

HAIS511 - 미래의 공연예술 (Future Performing Arts)…… (3-0-3)

본 교과목은 바로크 시대의 공간 음향적 시도부터 현대의 몰입형 공연까지 사회, 문화적 배경과 기술의 변화에 발맞춰 진화해 온 공연예술의 역사를 고찰하고, 예술가와 관객을 연결하는 문화 매개자의 역할을 탐구한다. 독일 선진 극장 시스템의 XR 기반 현장 투어를 통해 현대적인 창·제작 극장 시스템을 이해하며, KOPIS 빅데이터 분석을 바탕으로 지역 공연예술 진흥을 위한 정책 및 마케팅 전략 수립한다. 나아가 공간 컴퓨팅과 디지털

휴먼 등 첨단 미디어 기술 실습을 바탕으로 다학제적 파트너십 기반의 조별 융합 공연 콘텐츠를 개발한다. 인공지능 시대의 창작물 지식재산권(IP)과 권리 고찰, 기술을 통한 배리어 프리 및 무대 안전 방안을 다각도로 논의하며 미래 예술 생태계가 나아갈 사회적 가치와 역할을 모색한다.

HAIS512 - AI와 커뮤니케이션 (AI and Communication)…… (3-0-3)

본 과목은 인공지능이 인간의 소통 방식과 사회적 관계를 재구조화하는 현상을 커뮤니케이션학의 관점에서 다룬다. 강좌는 크게 세 부분으로 구성된다. 첫째, 대화형 AI, 소셜 로봇 등 커뮤니케이션에 활용되는 AI 기술의 작동 특성과 함께, 대인 커뮤니케이션 이론과 CASA(Computers Are Social Actors) 패러다임 등 인간-기계 커뮤니케이션 연구의 이론적 계보를 학습한다. 둘째, AI 매개 커뮤니케이션(AI-MC)의 층위에서 AI가 인간 간 메시지의 작성·수정·번역·추천에 개입할 때 메시지의 진정성 지각, 화자에 대한 인상과 신뢰, 관계 형성이 어떻게 달라지는지 분석하고, 인간-AI 상호작용의 층위에서 인간이 AI를 소통 상대로 대할 때 나타나는 메시지 해석, 정서적 교감, 관계 규범의 특성을 검토한다. 셋째, AI 동반자와의 관계, 기계 발화의 진정성(Authenticity), AI 개입 사실의 공개(Disclosure)와 투명성 등 새로운 소통 환경이 제기하는 규범적 쟁점들을 논의한다.

HAIS513 - 책임 있는 미디어 AI (Responsible Media AI)…… (3-0-3)

본 과목은 미디어 콘텐츠의 생산·유통·소비에 개입하는 AI 기술 전반을 '미디어 AI'로 정의하고, 그것이 수용자와 사회에 미치는 영향을 미디어 효과 연구의 관점에서 다룬다. 강좌는 크게 세 부분으로 구성된다. 첫째, 미디어 효과 연구의 역사적 전개와 핵심 이론을 학습하고, 생성형 AI와 추천 알고리즘 등 미디어 AI 기술의 기본 원리를 함께 익힌다. 둘째, 이들 효과 이론이 미디어 AI 환경에서 어떻게 확장되는지를 검토한다. 알고리즘 큐레이션 시대의 의제설정, 필터버블·에코체임버 논쟁의 실증적 검증, AI 생성 콘텐츠에 대한 신뢰와 설득 효과, AI 개입 지각이 수용자 반응에 미치는 영향 등을 국내외 최신 연구와 사례를 통해 분석한다. 셋째, 효과 분석을 토대로 미디어 AI를 둘러싼 책임의 문제–편향과 차별, 허위정보와 딥페이크, 이용자 권리와 플랫폼 책임–를 다루며, 효과에 대한 증거가 규제와 설계의 근거로 어떻게 연결되는지 국내외 거버넌스 동향과 함께 검토한다.

HAIS514 - 미래서사와 엔터테인먼트 미디어 (Future Narratives and Entertainment Media)‥ (3-0-3)

본 과목은 SF 문학과 영화·드라마·웹툰·게임 등 엔터테인먼트 미디어에 담긴 미래서사를 사회적 상상의 형성과 유통이라는 커뮤니케이션 현상으로 정의하고, 학제적 관점에서 다룬다. 강좌는 크게 세 부분으로 구성된다. 첫째, 인지적 낯설게 하기, 노붐(novum), 외삽 등 SF 장르 이론과 미래문해력·시나리오 사고 등 미래학의 기본 틀, 그리고 서사 몰입과 서사적 설득 등 엔터테인먼트 미디어 효과 이론을 학습한다. 둘째, 인공지능, 기후위기, 포스트휴먼 등 주제별로 국내외 콘텐츠를 분석하며, 미래서사가 매체에 따라 어떻게 다르게 재현·소비되는지를 원작과 각색의 비교 등을 통해 검토한다. 셋째, 서사적 상상력을 자신의 전공 분야와 연결하여 미래 시나리오를 구성하고 소통하는 방법을 익힌다.

HAIS521 - AI와 인지과학 (AI and Cognitive Science)…… (3-0-3)

본 과목은 인간이 AI 시스템과 어떻게 상호작용하며, 그 상호작용이 인간의 인지·행동·사회적 경험에 어떤 영향을 미치는지를 인지과학적 관점에서 탐구한다. 주의·작업기억·의사결정 등 인간 인지의 핵심 개념을 토대로, 신뢰 보정, 정신 모델, 설명 가능성, 자동화 편향, 과의존, 메타인지 등 인간-AI 상호작용의 주요 현상을 다루며, LLM이 가져온 새로운 상호작용 양식과 인간-AI 협업·창의성·정서적 관계까지 확장한다. 이론 강의와 함께 핵심 논문 토론, 사용자 연구 실습, 학제 간 팀 프로젝트를 병행하여, 공학·자연과학 배경의 학생들이 인지과학적 시각으로 AI 시스템을 평가하고 인간 중심으로 설계할 수 있는 역량을 기른다.

HAIS522 - 운동과 신경과학 (Exercise and Neuroscience)…… (3-0-3)

본 교과목은 운동과 인지신경과학의 관계를 살펴보며, 운동생리학 및 신경과학 연구에 사용되는 기본적인 방법론에 대한 개요를 학습한 후, 운동-신경과학 관련 문헌을 검토하고, 다양한 연구 설계와 여러 연령대 및 임상 집단에 대한 적용 사례를 중점적으로 탐구한다.

HAIS523 - AI와 운동과학 (AI and Exercise Science)…… (3-0-3)

본 교과목은 운동과학 및 인지신경과학 데이터의 작동 원리를 이해하고, AI 모델 적용 및 활용에 필수적인 다양한 신체 기관의 생체 신호 분석하기 위한 생리학적 기초 지식을 다룬다. 학생들은 건강한 삶을 위한 인간 중심적인 AI 모델 생성, 활용 및 분석에 대해서 기초부터 심화까지 체계적으로 학습한다.

HAIS524 - 인과, 반사실적 추론, 인공지능 (Causation, Counterfactual Reasoning, and AI)…. (3-0-3)

본 과목은 인과적 추론과 반사실적 추론의 형식 논리, 대수적 모형, 그리고 기계적 구현을 3개의 모듈로 나누어 다룬다. 제1부 (인과 이론과 인과적 발견): Spirtes, Glymour, Scheines(2000)의 연구를 중심으로, 관찰 데이터로부터 방향성 비순환 그래프(DAG)를 추론하기 위한 인과적 마르코프 조건(Causal Markov Condition)과 충실성 가정(Faithfulness assumption) 등 수학적 공리와 인과적 발견 알고리즘을 검토한다.

제2부 (반사실적 추론의 논리): 데이비드 루이스(1973)의 가능세계 의미론(possible-worlds semantics)을 통해 반사실적 조건문의 논리를 분석한다. 이어 주디아 펄(2009)의 구조적 인과 모델(SCM)로 넘어가, 반사실적 상황이 어떻게 조작적으로 정의되는지 검토한다.

제3부 (인공지능에의 적용): 앞서 구축한 인과 모형과 반사실적 논리가 기계 학습의 현안인 분포 외(OOD) 데이터에 대한 일반화, 구조적 편향성을 통제하는 알고리즘적 공정성, 그리고 블랙박스 모델의 해석 가능성 문제를 해결하는 방식과 그 이론적 한계를 평가한다.

HAIS531 - AI 계량경제학 (AI Econometrics)…… (3-0-3)

AI 계량경제학은 머신러닝(ML) 문헌에서 발전된 방법론을 경제학 및 사회과학의 인과추론 문제에 적용하는 실습 중심 과목이다. 이 분야의 실증분석은 통상 정부 정책 시행, 가격 변화, 신제품 출시 등 반사실적(counterfactual) 정책의 효과를 추정하는 것을 목표로 한다. 지도학습·비지도학습의 최근 발전은 관측치 수와 공변량 수가 많은 데이터셋에 특히 적합한 모델 선택 및 예측을 위한 체계적 접근법을 제공한다. 이 과목은 ML 방법론이 인과추론에 언제, 어떻게 활용될 수 있는지를 검토하고, 고차원 통제변수 하에서 처치효과를 추정하는 방법을 다루며, 트리 기반 방법을 확장하여 이질적 처치효과 추정과 최적 정책 학습까지 연결한다. 응용 사례는 대규모 실험(온라인 A/B 테스트, 네트워크 실험), prediction policy 문제, 패널데이터 상황, 텍스트 분석에서 도출된다. 학생들은 대표적인 문제들을 모형화하고 R 및/또는 Python을 이용해 전산적으로 구현한다.

HAIS532 - 최적 의사 결정 (Optimal Decision Making Analytics)…… (3-0-3)

최적 의사결정 분석은 확실성 및 불확실성 하에서의 순차적/비순차적 의사결정 문제를 정식화하고 풀이하는 실습 중심 과목이다. 이 과목은 단일 의사결정자의 의사결정 문제를 두 가지 축으로 분류한다: (i) 의사결정이 한 번 이루어지는가(정적, static) 혹은 시간에 걸쳐 반복적으로 이루어지는가(동적, dynamic), (ii) 문제에 주어진 정보가 확실한가(결정적, deterministic) 혹은 불확실성(확률적, stochastic)에 노출되어 있는가. 선형계획법(LP)과 비선형계획법(NLP)의 기초를 복습한 후, 이 과목은 다음 네 가지 모형군을 순서대로 다룬다: 단일 주체·정적·결정적 모형, 단일 주체·정적·확률적 모형, 단일 주체·동적·결정적 모형, 단일 주체·동적·확률적 모형(마르코프 의사결정 과정). 응용 사례는 생산계획, 재고 및 자원관리, 네트워크 및 할당 문제, 스케줄링, 불확실성 하의 순차적 의사결정 등에서 도출된다. 학생들은 대표적인 문제들을 모형화하고 GAMS를 이용해 전산적으로 풀이한다.

HAIS533 - AI와 정치 (AI and Politics)…… (3-0-3)

본 교과목은 AI의 작동 원리와, AI가 성공적으로 활용되기 위한 기반 및 맥락적 조건들에 대한 기초 지식을 다룬다. 학생들은 정치에서 AI의 역할을 형성하는 제도, 구조, 그리고 과정들을 식별하고, 기술하며, 설명하는 방법을 배우게 된다. 이후 AI가 민주주의에 미치는 영향과 관련된 핵심 쟁점들을 논의한다.

HAIS534 - 환경제도공학과 AI (Environmental Institutional Engineering and AI)…… (3-0-3)

본 교과목은 지속가능성을 위협하는 세 가지 도전 과제인 사회적 딜레마, 불확실성, 불평등을 이해하는 것에서 출발한다. 학생들은 행태, 제도, 인프라라는 세 가지 영역을 넘나들며, 엘리너 오스트롬(Elinor Ostrom)의 제도이

론(IAD 및 CIS 프레임워크, ADICO 문법)을 체계적으로 학습한다. 이후 AI를 행위자이자 도구라는 두 가지 차원에서 분석하고, 자연어 처리 기반의 자동코딩 방법론을 통해 방대한 제도 분석을 어떻게 고도화할 수 있는지 탐구한다. 후반부에서는 안전공학의 인간오류확률(SPAR-H) 및 인프라 연쇄실패 모델을 사회과학적 제도이론과 결합하여, 지속가능한 인프라를 위한 실제적인 제도공학 프레임워크를 도출한다.

HAIS541 - AI 블랙박스 열기: 인공지능 기술과 사회 (Opening the AI Blackbox: Artificial Intelligence and Society)…… (3-0-3)

이 강의는 생성형 인공지능의 형성과 확산을 중심으로, 그 과정에 작용하는 사회적, 문화적, 경제적, 법적 요인들을 분석한다. 특히 기술 발전이 단선적 진보가 아니라 다양한 행위자와 제도, 이해관계의 상호작용 속에서 구성된다는 점에 주목한다. 이를 통해 AI를 둘러싼 권력, 지식, 책임의 문제를 비판적으로 탐구한다. 또한 본 강의는 인공지능 거버넌스의 현재와 미래를 검토하고, 기술 발전에 대응하기 위한 정책적·윤리적 접근을 모색한다. 학생들은 이러한 논의를 바탕으로, 인공지능 기술의 발전 경로를 분석하고 평가할 수 있는 능력을 갖추게 된다. 궁극적으로 이 강의는 학생들이 책임 있는 과학기술 전문가로서, 기술의 사회적 함의를 이해하고 공공적 가치에 기반한 판단을 내릴 수 있는 비판적 사고와 실천적 역량을 형성하는 것을 목표로 한다.

HAIS690A-Z - 인문사회과학 특론 A-Z (Advanced Topics in the Humanities and Social Sciences) (가변학점)

인간중심 AI·사회 프로그램에서 정규 개설된 과목 외에 최신 연구 동향에 따라서 인문사회과학 연구를 위해 특히 필요로 하는 과제를 선정하여 특강으로 강의한다.

UNIV699 - 석사논문연구 (Master's Thesis Research)…… (가변학점)

논문지도교수의 지도하에 학생의 연구분야의 최근 논문과 결과를 공부하여 그 이해한 바를 발표함으로써 독자적인 학습 및 연구능력을 키운다. 반복수강이 가능하다.

HAIS701 - 인문사회과학 세미나 (HAIS Seminar)…… (1-0-1)

인문사회과학과 AI기술의 융합 영역에서 활발히 활동하는 국내외 초청 연사들의 강연을 통해 '인간중심 AI·사회'에 관한 최신학술 동향과 주요 쟁점에 대한 이해를 넓히고, 학문적 소양을 함양한다.

스포츠 AIX 융복합 대학원 프로그램

1. 교육목표

스포츠 AIX 융복합 대학원 프로그램은 4차 산업 핵심기술 기반, 스포츠 융복합(공학) 대학원 전문인재 양성을 목표로 두고 있다. 스포츠산업 인공지능 기반 핵심기술 중심의 공학 석사 전문인력 양성을 위해 현재 교육 분야는 크게 [AI X Sports Big Data & Data Analysis], [AI X Sports Multimedia], [AI X New Technology: Sports Technology Initiative] 세 분야로 나누어 진다.

2. 교과과정 개요

스포츠 AIX 융복합 대학원 프로그램에서는 3개 중점 트랙 (Sports AIX Big Data & Data Analysis, Sports AIX Multimedia, Sports AIX New Technology)에 특화된 세계 최고 수준의 인재 양성을 위해, 유기적인 다학제적 대학원 제도 및 심층적인 교과과정을 제공하고 있다. 각 분야별 교육 목표와 관련 연구분야는 아래와 같다.

Track 1 [Sports AIX Big Data & Data Analysis**]**
기술이 발전함에 따라 활용 가능한 데이터가 증가하고 있고, 특히, 스포츠 분야에서 생성되는 거대한 데이터는 엘리트 스포츠를 포함한 스포츠 산업의 지평을 바꾸고 있다. 이러한 스포츠 데이터를 분석함으로써 통찰력 있게 스포츠 경기를 위한 전략/전술, 선수 맞춤형 최적의 훈련 프로그램 등을 위한 의사결정을 내릴 수 있도록 돕는 데이터 사이언티스트의 역할이 경기의 승패를 결정짓는 요소가 되고 있다. 스포츠 팀/선수의 빅데이터와 텍스트 등 비정정/정형 데이터를 분석하고 경기력에 미치는 요인을 분석하여 지원하는 스포츠 데이터 사이언스 분야가 각광받고 있으며, 이뿐 아니라 생활체육과 헬스케어 측면에서 개인 데이터를 활용한 새로운 시장이 발전함에 따라, 이에 대한 스포츠 애널리틱스를 포함한 스포츠 분야의 분석기법과 콘텐츠 개발에 관한 연구를 수행하고 있다.

Track 2 [Sports AIX Multimedia**]**
AI Multimedia 트랙은 컴퓨터 비전 및 음성 기술에 대한 연구를 중심으로, 컴퓨터가 영상을 이해하고, 컴퓨터가 사람을 인식하고 감정을 감지하고, 감정을 표현하며, 메타 데이터를 활용하여 영상을 분석하는 연구를 수행하고 있다. 구체적으로, 멀티미디어 콘텐츠와 효과적인 상호작용을 위한 알고리즘 및 플랫폼을 연구하고, 이미지 기반 인식 모델을 개발하며, 영상데이터 요약 및 콘텐츠 감지를 위한 딥 러닝 모델 등을 연구하고 있다.

Track 3 [Sports AIX New Technology**]**
첨단 기술은 스포츠 팀과 선수의 훈련과 경쟁 방식, 팬의 콘텐츠 참여 및 소비 방식, 그리고 글로벌 경기장의 혁신을 가져오고 있다. 새로운 형태의 센서와 이를 활용한 장비 개발, 스포츠 IoT, 시설 자동화 시스템을 포함한 다양한 연구를 수행하고 있으며, 이와 더불어 차세대 가상/증강현실 관련 하드웨어와 디스플레이, 인터렉티브 콘텐츠와 관련된 연구를 수행하고 있다. 또한, Human-Computer Interaction (HCI), Design Thinking, Media Studies 등 인문사회과학과의 융복합연구를 통하여 4차 산업 시대 기술의 혁신과 새로운 가치를 창출하기 위한 연구를 수행하고 있다.

[졸업학점]

과정	스포츠 AIX 대학원 필수 학점		원소속 학과 학점		계
	교과학점 (SAIX 501~503)	인턴십 (INTN 800)	교과학점	연구학점	
석사	7학점	1학점 이상	소속학과 규정에 따름	소속학과 규정에 따름	소속 학과 규정에 따름
	SAIX 필수 학점을 원소속 학과의 졸업 학점으로 인정할지 여부는 소속학과 규정에 따름				

[교과목 이수 시 유의사항]

가. SAIX501~503 필수 과목 수강 안내
- 스포츠 ICT 융복합 연구 (SAIX501)
- 글로벌 스포츠 산업의 이해 (SAIX502)
- 스포츠 융합 리더십 (SAIX503)

나. 학기(계절학기 포함) 중 본인 연구와 관련된 스포츠 공학 관련 기관에서 인턴십 수행
- 인턴십 프로그램 (INTN800) 1학점 이상 이수

3. 전공과목 일람표

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공필수	공통	SAIX501	스포츠 ICT 융복합연구	3-0-3
		SAIX502	글로벌 스포츠산업의 이해	3-0-3
		SAIX503	스포츠 융합 리더십	1-0-1
전공선택	Track 1	CSED532/ MATH532	수학의 응용과 빅데이터	3-0-3
		EECE803	게임이론 및 비즈니스 응용	3-0-3
		EECE651	컴퓨테이셔널 인텔리전스	3-0-3
		SAIX554	기계학습 시스템 개론	3-0-3
		IMEN87A	비즈니스 프로세스 관리 및 프로세스 마이닝	3-0-3
		CSED703B	인공지능특론:시각-언어 상호지능	3-0-3
		IMEN473	비즈니스 애널리틱스	3-0-3
		EECE429	전력시스템 제어 및 운영의 기초	3-0-3
	Track 2	CSED441	컴퓨터 비전 개론	3-0-3
		SAIX590D	특론(딥러닝이론)	3-0-3
		CITE490K	AR/VR 디자인 패브리케이션 스튜디오	3-0-3
		CSED442	인공지능	3-0-3
		EECE651	컴퓨테이셔널 인텔리전스	3-0-3
		CSED514	패턴인식론	3-0-3
		EECE695H	딥러닝과 기계 지각능력	3-0-3
		SAIX695X	특론(인간사회 중심 인공지능 프로젝트)	3-0-3

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점
전공선택	Track 3	EECE411	광전자-디스플레이 공학	3-0-3
		MECH439	로보틱스개론	3-0-3
		SAIX565	로보틱스	3-0-3
		EECE490W	플레서블 전자재료 및 응용	3-0-3
		EECE490V	임베디드 SoC설계	3-0-3
		MECH527	고급기계 인공지능	3-0-3
		SAIX490	스포츠 고글 응용을 위한 디스플레이 소자	3-0-3
		SAIX685	혼합현실 기술의 이해와 동적 객체 응용	3-0-3
		EECE429	전력시스템 제어 및 운영의 기초	3-0-3
		SAIX555	임베디드 시스템-온-칩 설계	3-0-3
	공통	SAIX590A	스포츠AIX특론A: HCI-Sports	3-0-3
연구과목	공통	INTN800	인턴십프로그램	가변학점
		EECE699(1-9)	석사논문연구	가변학점

4. 필수 교과목 개요

SAIX501 스포츠 ICT 융복합 연구(Sports & ICT Convergence Technology)…… (3-0-3)

최근 다양한 공학 기술이 스포츠 분야에 적용이 되면서, 과거의 신체 능력만을 중시했던 모습에서 벗어나 점점 기술적인 분야가 중요시 되고 있다. 본 수업에서는 전 세계 스포츠 산업에 대한 이해와 함께, 공학 기술이 스포츠에 어떻게 적용이 되느지를 배워가면서, 우리의 공학 인재들이 스포츠 융복합 분야에서 활약할 수 있는 기초 지식을 학습하도록 한다.

SAIX502 글로벌 스포츠산업의 이해(The Business of Sports)…… (3-0-3)

첨단기술 기반의 글로벌 스포츠산업 패러다임 혁신과 변화 이해하고 스포츠융복합 기술과 산업에 대한 통찰과 독창적 아이디어를 획득 할 수 있는 지식을 제공한다. 스포츠융복합 산업의 구체적인 기술적 문제와 경영 도전 등산업 현장에서 직면 한 문제에 초점을 맞추고 있다. 첨단 IT와 과학기술이 접목된 스포츠산업기술은 제조/유통, 정보통신, 관광, 엔터테인먼트, 미디어 등 다양한 산업 분야와의 시너지 창출을 통한 미래 신성장동력으로 발전하고 있다. 스포츠 융복합 산업과 연결된 수많은 사업에 대한 긴밀한 고려를 바탕으로 스포츠산업기술개발에 필요한 통찰력을 제공한다.

SAIX503 스포츠융합리더십(Leadership: A Coach, What is a Leadership?)…… (1-0-1)

스포츠 리더십의 핵심 가치는 권한이양(Empowerment), 글로벌 마인드(Global Mindset), 책임감(Accountability), 협력 관계(Collaborative Relationship) 및 진정성(Authenticity)으로 구성된다. 특히, 스포츠 리더십은 타인의 능력을 향상 시키고자 하며, 끊임없이 변화하는 글로벌 스포츠 환경에 집중하여 더욱 적극적으로 책임감있는 결정을 내리고 최고 수준의 사려 깊은 행동을 통하여 팀 중심의 관계 구축을 강조한다.

기존 리더십에 대한 강의들은 정치나 경제를 이끌어가는 리더들의 리더십을 분석하여 개념화하는 것이 주류였다면, 본 수업은 스포츠가 가지는 본연의 가치, fairness, justice, integrity, and respect for rights와 스포츠에서 중요한 개념인 inspiration과 motivation을 기반으로 발현된 위대한 스포츠 감독들의 리더십을 소개하고 분석함. 리더십에 대하여 생각의 틀을 깨고 비판적, 창의적으로 생각하게 하기 위함분만 아니라 학생들에게 생소한 '스포츠융합리더십'이라는 수업 주제에 대한 관심과 호기심을 높이고자 한다.

포스텍-삼성전자 반도체 교육 프로그램
(PSEP: POSTECH-Samsung semiconductor Education Program)

1. 교육목표

포스텍-삼성전자 반도체 교육 프로그램(PSEP : POSTECH - Samsung semiconductor Education Program)은 삼성전자와 포스텍이 협력하여 운영하는 산학교육프로그램으로 반도체 공정소자, 회로, 시스템 등 반도체 분야의 학제간(Inter-disciplinary) 교육 프로그램을 통하여 삼성전자 반도체 분야의 기술개발을 선도하는 인력양성 및 성공적 산학협동 모델을 구축한다.

2. 교과과정 개요

지도교수 소속학과의 전공교과목과 PSEP 필수교과목 수강을 통한 학제간 교육을 실시하며, 반도체 공정소자, 회로, 시스템 분야 중에서 자신의 전공분야를 제외한 다른 기술 분야에 대한 개념적 이해를 확보한다.

[졸업학점]

소속 학과의 졸업 학점 기준을 따른다.

[이수요건]

과정	교과목 학점		연구	계
	공통선택	전공선택		
석사과정	3학점	3학점	소속학과 규정에 따름	소속학과 규정에 따름 (공통선택은 제외)
박사·통합과정	5학점	6학점	소속학과 규정에 따름	소속학과 규정에 따름 (공통선택은 제외)

[교과목 이수 시 유의사항]

가. 상기 이수 요건을 수강한 경우에 학위기에 소속학과와 포스텍-삼성전자 반도체 교육프로그램을 병기한다.
나. 박사과정 연계시 석사과정에서 이수한 교과목은 학점을 면제한다.

3. 전공과목 일람표

이수구분	구분	학수번호	교과목명	강의-실험-학점	비고
전공선택	반도체	PSEP501	반도체 공학 개론	3-0-3	소속학과 규정에 따라 적용
		PSEP502	CMOS 공정 실험	2-2-3	
		PSEP601 (EECE695K)	삼성반도체소자특강	3-0-3	
공통선택	인문 교양	PSEP503	기업가 정신 및 리더쉽 강좌	1-0-1	졸업학점에서 제외 (모든 학과 적용)
		PSEP504	지식융합디자인 스튜디오	2-0-2	
		GEDU501	대학원 영어논문작성법	3-0-2	소속학과 규정에 따라 적용
		GEDU502	프레젠테이션 스킬	3-0-2	

4. 교과목 개요

PSEP501 반도체 공학 개론 (Introductory Semiconductor Engineering)····· (3-0-3)

반도체 부문에서 필요한 기술을 개발하는데 주도적인 역할을 수행할 인재양성을 목표로 반도체 공정 소자, 회로, 시스템 분야를 포함하는 학제간(Inter-Disciplinary) 교육을 통하여 본인의 전공을 제외한 다른 기술 분야에 대해서도 개념적 이해를 확보하고자 한다.

PSEP502 CMOS 공정 실험 (CMOS Fabrication Laboratory)····· (2-2-3)

최근 반도체 분야에서는 원자 수준까지 단위 소자 크기가 작아지는 미세 공정의 중요성이 점점 더 높아지면서 효율적으로 잘 만들어 내는 공정 방법에 대한 중요성이 매우 높아지고 있다. 본 과목에서는 이론 교육과 함께 최신 반도체 공정 시설에서의 실습을 통하여 CMOS 소자 제작에 대한 지식과 노하우를 학습한다.

PSEP503 기업가 정신 및 리더쉽 강좌 (Entrepreneurship and Leadership Seminar)····· (1-0-1)

향후 학교를 졸업하고 사회생활을 시작하는 시기에는 새로운 세계에 대한 동경심과 동시에 다소 두려움이 존재 한다. 꼴찌에서 세계 1등이 된 반도체회사에서의 30년 경험을 바탕으로 기업에서의 우수한 핵심인재로서 성장하기 위한 소양을 강의하고, 현재. 과거의 조직을 관리해 보았던 삼성 간부경력자분들을 초빙하여 그분들의 경험담을 같이 공유하고, 미래 인재상에 대해서 상호 논의하여, 넓은 시각으로 보고 자신의 미래 설계를 정립해 보는 시간을 갖는다.

PSEP504 지식융합디자인 스튜디오 (Design Thinking Studio on Intelligence Weaved)····· (2-0-2)

기업이 원하는 미래 공학 인재는 전문적 공학 소양은 물론 융합적 사고를 통한 창의적 문제 해결 역량으로 새로운 가치 창출을 실현하는 인재이다. 따라서 자신의 연구 분야를 넘어 다학제적인 지식을 융합하고 디자인 할 수 있는 훈련이 필요하다. 본 수업은 다양한 지식 기반의 플랫폼위에서 인문, 사회, 예술을 아우르는 디자인씽킹을 통해 구체적인 문제를 창의적으로 해결하고 미래 사회를 디자인하는 역량을 기른다.

PSEP601(EECE695K) 삼성반도체소자특강 (Samsung Semiconductor Device)····· (3-0-3)

삼성전자 임직원이 방문하여 최근 state-of-the-art 반도체 기술을 강의함으로써 학생들의 학습의욕을 고취한다.

GEDU501 대학원 영어논문작성법 (Scientific Writing for Graduate Students)····· (3-0-2)

This is a course in writing scientific papers in English. It is a 12-week, credit course for Gradaute students. Each student will be required to produce a scientific manuscript. Topics will include strategies for producing the components of a manuscript, for writing a first draft, for designing effective figures and tables, and for revising the draft. The course will include exercises designed to hilp in this process. There will be no formal examinations; all marks will be based on exercises, assignments, and the final manuscript.

GEDU502 프레젠테이션 스킬 (Research paper Presentation Skill)····· (3-0-2)

This is a course in giving scientific presentations in English. It is a 12-week, credit course for Graduate students. Students will learn how to effectively organize a presentation visually and verbally; how to produce effective graphics, and how to express their ideas in good English. Students will also improve their English grammar, vocabulary and diction.

인공지능-환경(AI-Environment) 프로그램

1. 교육목표

포스텍 대학원생들에게 다양한 환경문제를 이해하고 그 해결방안 개발에 AI 기술을 적용하는 교육과정을 제공한다. 4차 산업혁명 이후 새로운 가치 창출 기회와 융합연구의 시대적 요구에 선제적 대응을 하며, 지속가능한 발전을 위한 환경 이슈에 적극 대응할 수 있는 미래 혁신형 인재를 육성한다.

2. 교과과정 개요

인공지능대학원과 환경공학부의 지정된 교과목 수강을 통해 환경문제에 대한 깊이 있는 이해와 인공지능에 대한 기본 지식을 갖추고 정보통신기술(ICT) 기반의 환경 솔루션과 새로운 가치 창출 기회를 모색할 수 있게 구성하였다.

3. 프로그램 이수 과목

가. 이수 학점: 총 13학점(각 교과목 B+이상 성적 취득 시 이수 인정)

나. 환경공학부 이수 학점: 7학점

- 필수 2과목 + 선택 1과목

Type	Course code	Course title	Credit
필수 과목	EVSE593	환경빅데이터 개론	3-0-3
	EVSE599	세미나	1-0-1
선택 과목	EVSE510	환경공학개론	3-0-3
	EVSE575	지구환경	3-0-3
	EVSE579	환경통계	3-0-3
	EVSE582	기후변화	3-0-3
	EVSE680 A~Z	환경공학특론	가변학점

다. 인공지능대학원 이수 학점: 6학점

- 3개 과목군(Topic A, B, and C) 중에 2개 과목 이수
- 각 과목군에서 1개 과목 이내 선택 가능

Topic	Course Code	Course title	Credit
A Machine learning/ Deep learning	AIGS515	기계학습	3-0-3
	AIGS538	딥러닝	3-0-3
B Big Data/ Data mining	AIGS526	데이터마이닝	3-0-3
	AIGS532	수학의 응용과 빅데이터	3-0-3
	AIGS540	빅데이터 처리	3-0-3
C AI application and special topic	AIGS511	가상현실 입문	3-0-3
	AIGS523	통계적 자연어 처리	3-0-3
	AIGS539	컴퓨터 비젼	3-0-3
	AIGS571	비즈니스 AI	3-0-3
	AIGS703 A~Z	인공지능특론	3-0-3

4. 교과목 개요

EVSE510 환경공학개론 (Introduction to Environmental Engineering)····· (3-0-3)

대기오염, 수질오염 등 환경오염의 원인과 결과, 이에 대한 대책 등에 대한 개괄적인 이론을 다룬다. 공장에서 배출되는 폐기물들의 특성과 이들의 분석, 표본 채취방법을 비롯하여 이들의 처리법 등도 취급한다.

EVSE575 지구환경 (Gloval Environment)····· (3-0-3)

지구의 전체 환경을 하나의 시스템으로 구성하여 분석하는 법을 배운다. 대기와 해양을 종합적으로 다루며, 각종 에너지와 환경오염물질의 전반적인 수지와 상호상관관계, 그리고 오염발생의 국제간 전파경로를 분석하고 이의 해결을 위해 필요한 기술적 문제를 다룬다.

EVSE579 환경통계 (Environmental Statistics)····· (3-0-3)

환경과학/공학 및 지구환경 분야에서 자주 이용되는 각종 통계기법에 대한 기본원리 및 개념을 습득하고 환경관련 실제 데이터를 통계 소프트웨어를 이용하여 분석해보고 그 결과를 해석하는 방법을 배운다. 또한 발표수업을 통하여 환경분야 데이터에 대한 특성을 종합적으로 이해하고 적합한 통계기법의 선택, 활용, 해석방법을 논의한다.

EVSE582 기후변화 (Introduction to Climate Change)····· (3-0-3)

기후변화 과학의 기초를 학습한다. 기후변화를 일으키는 자연적 그리고 인위적인 요인들, 이를 통해서 지구기후가 과거에 어떻게 변해왔는지, 기후를 어떻게 모델링하는지, 미래의 기후변화와 그에 따른 영향은 어떻게 예측할 수 있는지를 중점적으로 이해한다. 또한 최근 이슈인 이상기후 및 극한기후 현상에 대하여 토의한다.

EVSE599 세미나 (Seminar)····· (1-0-1)

각계의 환경 전문가를 초청, 최신 환경기술의 발전과 향후 연구 방향 등에 관한 정보를 제공하며 특히 산업체의 환경관련 연구자 및 관리자로부터 국내외의 환경공학관련 기술의 현황과 문제점들을 듣는다.

EVSE593 환경 빅데이터 개론 (Introduction to Big Data for Environment)····· (3-0-3)

새롭게 등장한 환경 분야 빅데이터들과 이를 분석할 수 있는 인공지능 기술들을 소개한다. 또한 다양한 분야의 환경/사회 문제를 소개하고 새로운 환경/기후 빅데이터와 인공지능 기술(심화학습, 기계학습, 자연어처리등)을 활용한 프로젝트를 통해 실질적인 문제 해결 방안을 논의한다.

EVSE680 환경공학특론 A-Z (Special Topics in Environmental Engineering A-Z)…… (가변학점)

교과과정에 포함 안된 환경공학분야의 최근문제와 동향, 최신환경공학기술, 정책 등과 같은 분야의 주제들을 선별 강의한다.

AIGS511 가상현실 입문 (Introduction to Virtual Reality)…… (3-0-3)

본 과목에서는 가상현실의 이론 및 실제에 관하여 공부한다. 주요 내용은 가상현실의 기반 기술인 3차원 컴퓨터그래픽 및 애니메이션, 물리기반 시뮬레이션과 인간과의 상호작용, 가상현실 구현에 필요한 하드웨어 및 소프트웨어 시스템, 그리고 가상현실의 여러 가지 응용에 관한 것이다.

AIGS515 기계학습 (Machine Learning)…… (3-0-3)

추천 선수과목: MATH230 (확률 및 통계)

기계학습이란 컴퓨터가 스스로 학습능력을 갖출 수 있게 하는 컴퓨터 알고리즘에 대하여 공부를 하는 분야이다. 패턴 인식, 예측, 의사결정 등 인간이 하는 능력을 컴퓨터가 갖추도록 하는 알고리즘에 대한 공부를 주로 한다. 이 과목에서는 기계학습을 위한 주로 수학적이고 통계학적인 방법론에 대하여 공부를 하며, 응용에 대해서도 살펴본다. 한 학기 동안 다루게 되는 토픽들은 확률밀도추정 (density estimation), 베이즈 결정이론 (Bayes decision theory), 은닉변수모델 (latent variable models), 혼합모델 (mixture models), 판별 해석 (discriminant analysis), 군집화 (clustering), 분류(classification), 차원축소 (dimensionality reduction), 회귀분석 (regression), 커널방법 (kernel methods), VC-차원(VC-dimension), HMM, MLP, RBF 등이다. 주로 여러 기계학습방법을 위한 통계학적, 확률적 방법론에 대하여 배우며, supervised, unsupervised, semi-supervised 학습에 대하여 배운다.

AIGS523 통계적 자연언어처리 (Statistical Natural Language Processing)…… (3-0-3)

최근 자연어 처리에서 다시 각광받고 있는 통계적인 방법들을 소개한다. 통계적 언어처리를 위한 확률통계기초와 정보이론 기초에 대해 review한 후 품사태깅, 구문분석 (파싱), 단어의미 애매성 해결 및 담화처리의 통계적인 해결 방법과 아울러 음성인식/합성을 위한 통계적 언어모델을 소개한다.

AIGS526 데이터마이닝 (Data Mining)…… (3-0-3)

데이터마이닝이란 대용량의 데이터를 효과적으로 분석하여 의미 있는 지식을 추출하기 위한 기술을 다루는 분야이다. 본 과목에서는 구체적으로 데이터 전처리 (data preprocessing), 웨어하우징(warehousing)과 OLAP, 빈번패턴과 관계분석(frequent pattern and association analysis), 분류 및 예측(classification and prediction), 군집(clustering), 랭킹(ranking) 등의 내용을 다룬다. 선수과목은 없으나 확률통계에 대한 기본 지식이 필요하고, 학부 3, 4학년과 대학원생들을 대상으로 한다.

AIGS532 수학의 응용과 빅데이터 (Applications of Mathematics and Big Data)…… (3-0-3)

추천 선수과목: MATH230 (확률 및 통계)

본 강좌에서는 데이터 분석 및 Machine learning의 기초 개념을 수학적인 방법론을 이용하여 이해한다. 이를 바탕으로 한 Machine learning 알고리즘을 직접 구현해보고, 더 나아가 최신 동향을 분석해본다.

AIGS538 딥러닝 (Deep Learning)…… (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

이 과목의 목표는 최근 인공지능 발전을 이끌고 있는 현대적 신경망과 관련한 기계학습 분야인 딥러닝에 대한 기초적인 이론과 실제를 공부하는 것이다. 다루는 내용은 표준적인 신경망 모델들, 학습기법들, 그리고 영상, 언어, 음성 인식 문제들에 대한 기초 연구를 포함한다. 이 과목은 미적분, 선형대수, 확률 통계, 그리고 파이썬 프로그래밍에 대한 기초 배경을 필요로 하며, 중요 평가 요소로써 기말 프로젝트 과제가 주어질 것이다.

AIGS539 컴퓨터 비전 (Computer Vision)····· (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH230 (확률및통계), CSED101 (프로그래밍과문제해결)

본 과목에서는 기본적인 영상처리와 특징점 추출, 3차원 기하 등의 전통적인 문제들에서부터 객체 검출, 의미적 분할, 이미지 검색, 비디오 인식 등의 최신 영상 인식 문제들까지 컴퓨터 비전 전반에 대한 내용을 다룬다. 또한 이러한 문제들을 해결하기 위한 기계학습 기술과 응용사례들을 함께 소개한다.

AIGS571 비즈니스 AI (Business AI)····· (3-0-3)

본 수업은 digital transformation을 중심으로 기술기반 비즈니스 트랜드 변화를 소개하고 핵심 기술인 인공지능 기술의 사업화 또는 사업에의 적용을 주제로 필요한 프레임워크와 사례를 다룬다. 특히 다양한 인공지능 기술이 산업별로 어떻게 활용되는지 학습하고, 학습한 사례와 유사한 데이터와 알고리즘을 조별로 적용해보는 과제를 통해 학습한 프레임워크에 맞추어 적정한 기술을 탐색하고 활용할 수 있도록 실습하는 것을 목표로 한다.

AIGS540 빅데이터 처리 (Big Data processing)····· (3-0-3)

추천 선수과목: 알고리즘, 통계 및 프로그래밍 관련 과목

데이터 사이언스는 통계, 머신 러닝, 데이타베이스, 분산 시스템, 알고리즘, 데이터웨어 하우징, 고성능 컴퓨팅 및 시각화 등의 다양한 분야를 포함한다. 따라서, 오늘날의 데이터 과학자들은 관계형 데이터베이스 및 NoSQL과 같이 대용량의 데이터를 처리하기 위한 데이터 처리 및 관리 도구, 지저분한 원시 데이터를 정리하고 변환하는 프로그램을 빠르게 작성할 수 있는 파이선과 같은 스크립트 언어, 데이터 분석을 위한 기본적인 머신 러닝 및 데이터 마이닝 알고리즘, 분석 스크립트 작성을 위한 통계적인 컴퓨팅 환경, 그리고 분석 결과의 프리젠테이션 및 커뮤니케이션을 위한 시각화 도구들에 대해 숙지하고 있어야 한다. 이 과정에서는 SQL, 맵리듀스, 하둡, 스파크, 카프카와 같이 널리 사용되고 있는 솔루션을 활용하여 빅 데이터를 저장, 관리, 검색 및 분석하는 방법에 대해 다룬다. 또한 머신 러닝 기술의 기본 개념에 대해 배운다. 최종 팀 프로젝트에서는 다양한 빅데이터 스택을 사용하여, 학생들의 드롭 여부를 예측하는 MOOC 서비스를 구현한다.

AIGS703A-Z 인공지능 특론 A-Z (Topics in Artificial Intelligence A-Z)····· (3-0-3)

인공지능 전반에 걸친 개별적 주제에 대하여 최근 활발히 연구되고 있는 내용을 중심으로 공부한다.

인공지능-화공(AI for ChE) 프로그램

1. 교육목표

포스텍 대학원생들에게 에너지/환경, 바이오, 재료 등의 다양한 화공문제와 솔루션 개발에 AI 기술을 적용하는 교육과정을 제공한다. 4차 산업혁명 이후 새로운 가치창출과 융합연구의 시대적 요구에 선제적으로 대응하며, 지속가능한 발전을 위한 화공 이슈에 적극 대응할 수 있는 미래 혁신형 인재를 육성한다.

2. 교과과정 개요

화학공학과와 인공지능대학원의 지정된 교과목 수강을 통해 화공문제에 대한 깊이 있는 이해와 인공지능에 대한 기본 지식을 갖추어 정보통신기술(ICT) 기반의 화공 솔루션과 새로운 가치 창출 기회를 모색할 수 있게 구성하였다.

3. 프로그램 이수 과목

가. 이수 학점: 총 13학점(학생 소속 기준 소속 학과 교과목 각 B+이상, 타 학과 교과목 S 이상 성적 취득 시 이수 인정)

나. 화학공학과 이수 학점: 7학점

- 필수 1과목 + 화공-AI 기초 1과목 + 화공 도메인 1과목

Type		Course Code	Course title	Credit
필수 과목		CHEB811A~Z	대학원세미나 A~Z	1-0-1
선택 과목	화공-AI 기초	CHEB551	공적최적화	3-0-3
		CHEB745	화공수치해석	3-0-3
		CHEB746	분자시뮬레이션	3-0-3
		CHEB751	공정설계특론	3-0-3
		CHEB801R	화학공학을 위한 인공지능	3-0-3
	화공 도메인	CHEB611	반응공학특론	3-0-3
		CHEB643	고급대사공학	3-0-3
		CHEB646	고급합성생물학	3-0-3
		CHEB737	분자생물공학특론	3-0-3
		CHEB760	고분자블렌드	3-0-3
		CHEB763	전도성고분자 합성 및 분석	3-0-3
		CHEB770	반도체 소재 및 소자 특론	3-0-3
		CHEB776	전자정보소재계면 및 접착	3-0-3

다. 인공지능 대학원 과목 이수학점: 6학점 (8개 과목 중 2개 과목 이수)

Course Code	Course title	Credit
AIGS515/CSED515	기계학습	3-0-3
AIGS526/CSED526	데이터마이닝	3-0-3
AIGS531/MATH530	수리통계학	3-0-3
AIGS532/MATH532	수학의 응용과 빅데이터	3-0-3
AIGS537	인공지능과 데이터과학	3-0-3
AIGS538	딥러닝	3-0-3
AIGS540	빅데이터처리	3-0-3
AIGS610/CSED610	정보 검색	3-0-3

4. 교과목 개요

CHEB551 공정최적화 (Engineering Optimization)····· (3-0-3)

화학공정에서 발생되는 최적화 문제를 수학적 모델을 사용하여 정립하고 이들의 이론적으로 해석하고 수치적으로 접근하는 기법을 다룬다. 선형계획법, 비선형계획법, 혼합정수 선형계획법 등의 최적화기법과 다변수최적화, 제약조건처리 등의 공정최적화 문제를 실례를 가지고 다룬다.

CHEB611 반응공학특론 (Advanced Reaction Engineering)····· (3-0-3)

화학동역학(chemical kinetics)과 반응기설계를 전반적으로 다룬다. Elementary reaction step의 기본 이론을 배우고, 전체반응의 kinetics와의 관계를 다룬다. 균일계 및 비균일계 반응기의 분석, 설계 및 최적화에 대하여 배운다.

CHEB643 고급대사공학 (Advanced Metabolic Engineering)····· (3-0-3)

생체시스템의 대사수준에서의 의도적인 재설계를 목표로 생체대사과정의 기본적인 이해, 대사경로의 해석을 위한 각종 실험적 기법, 대사제어분석, 대사흐름분석, 대사균형분석, genome scale 에서의 대사해석 등을 다룬다. 또한 생명공학, 의학, 농업에서의 응용 사례들을 다룬다

CHEB646 고급합성생물학 (Advanced Synthetic Biology)····· (3-0-3)

생물공학 기술의 혁신을 위해 전통적인 생물공학 기술의 시행착오를 줄이는 방법으로 제안되고 있는 것이 합성생물학적인 접근 방식임. 본 강의에서는 바이오 요소들의 표준화 및 모듈화를 통해 생물체 및 생물시스템을 설계 가능하고 예측 가능한 방식으로 개량하려는 합성생물학에 대해서 심도 있게 논의하며, 최신의 예시들로 이러한 합성생물학적 접근 방식이 실제 생물공학 분야에 어떻게 활용되고 있는지를 강의하고자 함

CHEB737 분자생물공학특론 (Advanced Molecular Biotechnology)····· (3-0-3)

재조합 DNA 기술을 바탕으로 하는 분자생물공학 분야를 이해하기 위한 분자생물학, 생화학, 미생물학 등의 기본 지식 및 원리 그리고 기법 등을 소개하고 대장균, 효모, 곤충, 식물, 동물 등의 재조합 단백질 발현 시스템 및 화학, 의약, 의학, 환경, 농업 등의 분야에서의 분자생물공학의 실제 응용 예들을 다룬다.

CHEB745 화공수치해석 (Numerical Analysis in Chemical Engineering)····· (3-0-3)

화학공학 연구에 널리 이용되는 유한차분법, 격자구성법, 경계적분법 및 몬테카를로 방법 등을 전달현상 및 반응공학에서 나타나는 실전문제 해석을 통해 심도 있게 다룬다. 또한 수강자의 연구 분야에 관련된 term

projects를 수행함으로써 논문 연구에 직접 기여한다.

CHEB746 분자시뮬레이션 (Molecular Simulation for Chemical Engineers)…… (3-0-3)

화공소재설계에 필요한 밀도범함수이론, 분자동력학, 몬테카를로 방법 등의 계산화학적 방법의 개념과 이론에 대해 학습할 수 있는 기회를 제공. 특히, 분자시뮬레이션이 소재의 설계에 어떻게 활용될 수 있을지에 대해 컴퓨터를 통해 실습함으로써, 현대 화공산업에 있어 다양한 첨단재료디자인 기법의 효용성에 대해 교육하기 위함.

CHEB751 공정설계특론 (Advanced Process Design)…… (3-0-3)

화학공학의 기초이론을 기본으로 하여 실제적인 화학공정의 설계를 경제적인 관점에서 다루어 공정을 최적화한다. Engineering economics, process analysis, optimization and sensitivity studies, process synthesis and strategies 등을 강의한다.

CHEB760 고분자 블렌드 (Polymers Blends)…… (3-0-3)

다성분 또는 다상 고분자, 예를 들면 고분자 블렌드, 블록 공중합체, 액정고분자 등의 상 분리와 이에 따른 morphology를 이론 및 실험 결과들을 이용하여 해석한다. 특히 블록공중합체의 나노상 형성 및 계면구조와 박막 형성 시 자기조립 메카니즘에 대해 강의한다.

CHEB763 전도성고분자합성 및 분석 (Conducting Polymers and Characterization)…… (3-0-3)

전도성고분자의 설계 및 구조적인 특성이 고분자자체 및 다양한 소자에서 전자, 전기, 광학적인 성질에 미치는 영향 등을 다룬다.

CHEB770 반도체 소재 및 소자 특론 (Semiconductor Materials and Devices)…… (3-0-3)

본 과목은 실리콘 기반의 반도체 소재 및 소자에 대한 이해를 바탕으로 최신 반도체 재료의 전기적 물성의 이해를 제공한다. 먼저 실리콘 반도체 소재 및 소자에 대한 내용을 다루고, 그 후 최신 반도체 소재인 금속산화물 반도체, 페로브스카이트 반도체, 유기반도체, 금속 칼코젠 반도체에 대한 전기적 물성과 소자응용에 대한 내용을 다룬다.

CHEB776 전자정보소재 계면 및 접착 (Interface and Adhesion for Electronic & Infromation Materials)…… (3-0-3)

고분자-고분자/금속/세라믹 사이의 접착이론을 물리, 화학, 기계적 관점에서 다루고 접착방법, 접착력 측정에 관하여 고찰하며 접착력을 증진시키기 위한 표면처리방법, 접착제의 종류 및 성질을 조사한다. 또한 intermolecular and surface forces에 대해서 심도 있게 다룬다.

CHEB801R 화학공학을 위한 인공지능 (AI Application to Chemical Engineering)…… (3-0-3)

화학공학과 대학원생들에게 인공지능의 기초를 교육하고, 포스텍 화공과의 3대 중점분야인 에너지환경, 재료, 바이오 분야에 인공지능이 실제적으로 어떻게 활용되는지에 대해 소개하고자 한다.

CHEB811A-Z 대학원 세미나 A-Z (Graduate Seminar A-Z)…… (1-0-1)

AIGS515/CSED515 기계학습 (Machine Learning)…… (3-0-3)

추천 선수과목: MATH230 (확률 및 통계)

기계학습이란 컴퓨터가 스스로 학습능력을 갖출 수 있게 하는 컴퓨터 알고리즘에 대하여 공부를 하는 분야이다. 패턴 인식, 예측, 의사결정 등 인간이 하는 능력을 컴퓨터가 갖추도록 하는 알고리즘에 대한 공부를 주로 한다. 이 과목에서는 기계학습을 위한 주로 수학적이고 통계학적인 방법론에 대하여 공부를 하며, 응용에 대해서도 살펴본다. 한 학기 동안 다루게 되는 토픽들은 확률밀도추정 (density estimation), 베이즈 결정이론 (Bayes

decision theory), 은닉변수모델 (latent variable models), 혼합모델 (mixture models), 판별 해석 (discriminant analysis), 군집화 (clustering), 분류(classification), 차원축소 (dimensionality reduction), 회귀분석 (regression), 커널방법 (kernel methods), VC-차원(VC-dimension), HMM, MLP, RBF 등이다. 주로 여러 기계학습방법을 위한 통계학적, 확률적 방법론에 대하여 배우며, supervised, unsupervised, semi-supervised 학습에 대하여 배운다.

AIGS526/CSED526 데이터마이닝 (Data Mining)..... (3-0-3)

데이터마이닝이란 대용량의 데이터를 효과적으로 분석하여 의미 있는 지식을 추출하기 위한 기술을 다루는 분야이다. 본 과목에서는 구체적으로 데이터 전처리 (data preprocessing), 웨어하우징(warehousing)과 OLAP, 빈번패턴과 관계분석(frequent pattern and association analysis), 분류 및 예측(classification and prediction), 군집(clustering), 랭킹(ranking) 등의 내용을 다룬다. 선수과목은 없으나 확률통계에 대한 기본 지식이 필요하고, 학부 3, 4학년과 대학원생들을 대상으로 한다.

AIGS531/MATH530 수리통계학 (Mathematical Statistics)..... (3-0-3)

추천 선수과목: MATH430 (수리통계학 개론)

본 교과목에서는 probability space, random variable, random process의 기본 개념과 컴퓨터 공학 분야에 다양하게 적용되어진 연구 사례들을 공부한다.

AIGS532/MATH532 수학의 응용과 빅데이터 (Applications of Mathematics and Big Data)..... (3-0-3)

추천 선수과목: MATH230 (확률 및 통계)

본 강좌에서는 데이터 분석 및 Machine learning의 기초 개념을 수학적인 방법론을 이용하여 이해한다. 이를 바탕으로 한 Machine learning 알고리즘을 직접 구현해보고, 더 나아가 최신 동향을 분석해본다.

AIGS537 인공지능과 데이터과학 (Artificial Intelligence & Data Science)..... (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

본 강좌는 본 인공지능대학원의 입문 강의로써 인공지능의 역사, 맥락, 최근 흐름을 폭넓게 익히고 인공지능대학원의 각 분과가 수행하는 내용을 이해하도록 돕는다. 미디어 AI, 데이터 AI, AI 이론의 3개 분과의 교수들이 해당 분과의 관점에서 관련 인공지능 연구의 기초와 핵심 이슈를 강의하고, 서로 간의 융합 주제들에 대해서 함께 논의하는 시간을 가진다. 이 과정을 통해 학생들은 다양한 AI 분야들을 관통하는 통합적 관점을 가지고 인공지능 공동연구에 적응하게 될 것이다.

AIGS538 딥러닝 (Deep Learning)..... (3-0-3)

추천 선수과목: MATH203 (응용선형대수), MATH261 (이산수학)

이 과목의 목표는 최근 인공지능 발전을 이끌고 있는 현대적 신경망과 관련한 기계학습 분야인 딥러닝에 대한 기초적인 이론과 실제를 공부하는 것이다. 다루는 내용은 표준적인 신경망 모델들, 학습기법들, 그리고 영상, 언어, 음성 인식 문제들에 대한 기초 연구를 포함한다. 이 과목은 미적분, 선형대수, 확률 통계, 그리고 파이썬 프로그래밍에 대한 기초 배경을 필요로 하며, 중요 평가 요소로써 기말 프로젝트 과제가 주어질 것이다.

AIGS540 빅데이터 처리 (Big Data processing) (3-0-3)

추천 선수과목: 알고리즘, 통계 및 프로그래밍 관련 과목

데이터 사이언스는 통계, 머신 러닝, 데이타베이스, 분산 시스템, 알고리즘, 데이터웨어 하우징, 고성능 컴퓨팅 및 시각화 등의 다양한 분야를 포함한다. 따라서, 오늘날의 데이터 과학자들은 관계형 데이터베이스 및 NoSQL과 같이 대용량의 데이터를 처리하기 위한 데이터 처리 및 관리 도구, 지저분한 원시 데이터를 정리하고 변환하는 프로그램을 빠르게 작성할 수 있는 파이선과 같은 스크립트 언어, 데이터 분석을 위한 기본적인 머신 러닝 및 데이터 마이닝 알고리즘, 분석 스크립트 작성을 위한 통계적인 컴퓨팅 환경, 그리고 분석 결과의 프리젠테이

션 및 커뮤니케이션을 위한 시각화 도구들에 대해 숙지하고 있어야 한다. 이 과정에서는 SQL, 맵리듀스, 하둡, 스파크, 카프카와 같이 널리 사용되고 있는 솔루션을 활용하여 빅 데이터를 저장, 관리, 검색 및 분석하는 방법에 대해 다룬다. 또한 머신 러닝 기술의 기본 개념에 대해 배운다. 최종 팀 프로젝트에서는 다양한 빅데이터 스택을 사용하여, 학생들의 드롭 여부를 예측하는 MOOC 서비스를 구현한다.

AIGS610/CSED610 정보검색 (Information Retrieval)····· (3-0-3)

추천 선수과목: CSED518 (자연언어처리를 위한 언어학 기초)

텍스트 문헌들의 자동색인 및 검색을 위한 자료구조, 알고리즘을 배운다. 또한 문서들의 자동분류 및 자동요약 기법들에 대해서도 다룬다.