일반대학원 화학공학과 화학공학전공 교육과정 시행세칙

2024.03.01. 시행

□ 학과명 : 화학공학과 화학공학전공
(영문명: Department of Chemical Engineering, Chemical Engineering)
□ 학위종 : 공학석사/공학박사
(영문학위명: Master of Engineering/Doctor of Philosophy in Chemical Engineering)

제 1 장 총 칙

제1조(목적) ① 이 시행세칙은 상기 대학원 학과 융합전공의 학위 취득을 위한 세부요건을 정함을 목적으로 한다.
② 학위를 취득하고자 하는 자는 학위취득에 관하여 대학원학칙, 대학원학칙시행세칙, 대학원내규에서 정한 사항 및 본 시행세칙에서 정한 사항을 모두 충족하여야 한다.

제2조(교육목표) ① 화학공학과 화학공학전공의 교육목표는 다음과 같다.
1. 화학공학과의 교육목적은 화학공학 전반의 학문적 이론과 첨단 기술을 익힐 수 있도록 교육하여 화학공학 분야의 국제적 수준의 경쟁력을 갖춘 고도로 전문화된 지식인을 양성하여 국가와 사회 더 나아가 전 인류의 발전에 이바지함에 있다.

제3조(일반원칙) ① 화학공학과 화학공학전공으로 이수하고자 하는 학생은 본 시행세칙에서 정하는 바에 따라 교과목을 이수해야 한다.
② 교과목의 선택은 지도교수와 상의하여 결정한다.
③ 모든 교과목은 [별표1] 교육과정 편성표에 제시된 수강대상 및 개설학기를 확인하여 이수할 것을 권장한다.

제4조(진로취업분야) ① 학과의 진로취업분야는 다음과 같다.
1. 에너지/화학 분야: LG화학, LG엔솔, 삼성SDI, SK이노베이션, SK온, 롯데케미칼, 한화케미칼 등
2. 반도체/디스플레이 분야: 삼성전자, SK하이닉스, LG디스플레이, 삼성디스플레이 등
3. 제약/바이오 분야: 삼성바이오로직스, 셀트리온, 한미약품, 유한양행 등
4. 첨단소재 분야: 포스코케미칼, 도레이첨단소재, SKC 등
5. 정부출연 연구소: 한국화학연구원, 한국에너지기술연구원, 한국생산기술연구원, 한국과학기술연구원 등

제 2 장 전공과정

제5조(교육과정기본구조) ① 화학공학과 화학공학전공을 졸업(수료)하고자 하는 학생은 [표1]에 명시된 전공필수, 전공선택, 공통과목 학점을 이수하여야 한다.
② 화학공학과 화학공학전공 전공개설 전공필수학점을 초과한 경우 전공선택으로 인정가능하다.
③ 화학공학과내 타 전공의 교과목을 수강할 수 있으며, 전공선택으로 인정가능하다.
④ 타 학과 개설과목이수를 통한 타학과 인정학점은 [표1]의 타학과 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정한다.
⑤ 논문지도학점, 선수학점은 졸업학점에 포함하지 않는다.

[표1] 교육과정기본구조표

학과명 (전공명)	과정	졸업(수료)학점				타학과 인정학점
		전공필수	전공선택	공통과목	계	
화학공학과 (화학공학전공)	석사과정	0	24	0	24	12
	박사과정	0	36	0	36	18
	석박사통합과정	0	60	0	60	30

제6조(교과과정) ① 교과과정은 다음과 같다.

1. 교과과정 : <별표1. 교육과정 편성표> 참조
2. 교과목해설 : <별표2. 교과목 해설서> 참조

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

1. 대상자 : 가. 하위 학위과정의 학과(전공)과 상이한 학과(전공)에 입학한 자(비동일계 입학생)
   나. 2022. 9월 이전 입학생 중 특수대학원 졸업자(동일/비동일 무관)
2. 선수과목 이수학점 : 석사과정 9학점, 박사과정 및 석박사통합과정 12학점
3. 선수과목 목록 : 본교 화학공학과 학사학위과정 개설 전공 교과목 참조

② 위 항에도 불구하고 하위 학위과정에서 이수한 과목의 학점을 소정의 학점인정서에 논문지도교수와 학과장의 확인을 거쳐 해당 부서장의 승인을 받은 경우는 추가 이수학점의 일부 또는 전부를 면제받을 수 있다.

③ 선수학점은 졸업학점에 포함되지 아니한다.

④ 선수학점 이수 대상자가 제7조 1항에서 지정한 선수학점을 충족하지 않을 경우 수료 및 졸업이 불가하다.

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

② 전과로 소속 및 전공이 변경된 경우 학과장의 승인을 거쳐 타학과 인정학점의 범위 내에서 졸업학점으로 인정받을 수 있다.

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

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

② 학점교류에 관한 사항은 경희대학교대학원학칙 시행세칙과 일반대학원 내규에 따른다.

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

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

제 3 장 졸업요건

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

1. 해당과정별 수업연한의 등록을 모두 마친 자
2. 제5조에서 정한 해당 교육과정에서 정한 수료학점을 모두 이수한 자

3. 총 평균평점이 2.7 이상인 자
4. 그 외 대학원 학칙, 내규 등 상위규정에서 제시된 모든 요건을 충족한 자
② 선수학점 이수 대상자는 규정된 선수학점을 취득하여야 한다. 단 선수학점은 수료학점에 포함되지 않는다.
③ 타학과 및 공통과목으로 인정되는 학점은 위의 각 조에서 규정한 학점만을 수료학점으로 인정한다.

제13조(졸업) ① 화학공학과 화학공학전공의 학위취득을 위하여는 [표2]의 졸업요건을 모두충족하여야 한다.
② [표2] 요건을 모두 충족하거나 충족예정인 경우에 한하여 학위청구논문 심사를 의뢰할 수 있다,

[표2] 졸업기준표

<table>
<tr><th rowspan="4">학과명
(전공명)</th><th rowspan="4">과정</th><th colspan="10">졸업요건</th></tr>
<tr><th colspan="6">수료요건</th><th colspan="4"></th></tr>
<tr><th colspan="5">졸업(수료)학점</th><th rowspan="2">선수
학점
(비동일계에
한함)</th><th rowspan="2">학위자격
시험</th><th rowspan="2">연구
등록</th><th rowspan="2">논문게재
실적</th><th rowspan="2">학위청구
논문</th></tr>
<tr><th>수업연한</th><th>전공
필수</th><th>전공
선택</th><th>공통
과목</th><th>계</th></tr>
<tr><td rowspan="3">화학공학과
(화학공학전공)</td><td>석사</td><td>2년
(4개 학기 등록)</td><td>0</td><td>24</td><td>-</td><td>24</td><td>9</td><td rowspan="3">합격
(제14조
참조)</td><td rowspan="3">납부
(수료생에
한함)</td><td rowspan="3">통과
(제16조
참조)</td><td rowspan="3">합격
(제15조
참조)</td></tr>
<tr><td>박사</td><td>2년
(4개 학기 등록)</td><td>0</td><td>36</td><td>-</td><td>36</td><td>12</td></tr>
<tr><td>석박사통합</td><td>4년
(8개 학기 등록)</td><td>0</td><td>60</td><td>-</td><td>60</td><td>12</td></tr>
</table>

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

제14조(학위자격시험) ① 학위청구논문 심사 의뢰를 위해서는 학위자격시험(공개발표)에 합격하여야 한다. 불합격시 학위청구논문을 제출할 수 없다.
② 학위자격시험(공개발표)은 하기와 같은 조건을 만족하여야 한다.
- 학위청구논문을 제출하는 학기에 응시할 수 있다.
- 공개발표는 논문지도교수를 포함하여 3인 이상의 소속학과 전임교수가 참관하여야 한다.
- 공개발표는 모든 사람이 방청할 수 있다.
- 참관교수 또는 방청자는 발표자에게 논문에 관련된 질의를 할 수 있으며 발표자는 질의에 대하여 답변하여야 한다.

③ 학위자격시험(공개발표)은 합격(P) 또는 불합격(N)으로 평가한다.
④ 학위자격시험(공개발표)의 합격은 합격한 당해학기 포함 총 5개 학기 동안 유효하다. 이후 학위자격시험(공개발표)을 재응시하여야 한다.
⑤ 학위자격시험(공개발표)은 아래 요건을 충족할 경우 대체할 수 있다.
- 화학공학과 관련 학술대회에서 제 1저자로 구두 또는 포스터 발표(단, 교신저자는 학위지도교수이어야 함)
- 허용학회: 한국화학공학회, 한국공업화학회, 한국고분자학회, 한국막학회, 한국전기화학회, 한국생물공학회, 대한금속재료학회, 한국전지학회 8개 학회만 인정

⑥ 학위자격시험(공개발표)의 대체 요건은 제16조 졸업요건의 논문게재실적과 중복 인정되지 않는다.

제 4 장 학위취득

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

② 학위논문의 심사는 논문의 심사와 구술심사로 한다.

③ 학위논문 심사의 합격은 석사학위 논문의 경우 심사위원 2/3 이상, 박사학위 논문의 경우 심사위원 4/5 이상의 찬성으로 한다.

④ 학위논문 심사위원장은 심사종료 후 심사의 결과를 정해진 기간 내에 해당 부서장에게 제출하여야 한다.

⑤ 학위청구논문 심사에 따르는 제반사항은 일반대학원 내규를 준용한다.

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

② 과정별 논문게재실적은 아래와 같다.

학위과정	구분	내용	비고
석사학위취득	한국연구재단	등재학술지, 등재후보학술지 논문 게재	- 주저자 또는 공저자로 1편 이상 신청 또는 게재(예정 포함)
	국제 학술지	SCIE 및 SCOPUS에 등재된 학술지 논문 게재	- 주저자 또는 공저자로 1편 이상 신청 또는 게재(예정 포함)
	학술대회 발표	화학공학과 관련 학술대회 발표	- 주저자로 1편 이상 발표
박사학위취득	국제 학술지	SCIE, SSCI, A&HCI에 등재된 학술지 논문 게재(예정 포함) * 단, 게재 예정 증명서를 제출한 자는 게재 완료 후 30일 이내 해당 논문 별쇄본을 제출하여야 하며 해당 별쇄본을 제출하지 않을 경우 제반 절차를 거쳐 학위를 취소할 수 있다.	- 주저자로 2편 이상 게재(예정 포함)

* 석사과정의 학술대회 발표 인정 학회 : 한국화학공학회, 한국공업화학회, 한국고분자학회, 한국막학회, 한국전기화학회, 한국생물공학회, 대한금속재료학회, 한국전지학회 8개 학회만 인정
* 제16조 2항에서의 학술대회발표 및 논문실적은 경희대학교 소속으로 게재되어야 하며, 학위지도교수가 교신저자인 경우만 인정한다.
* 중복인정 불허 : 대학원 및 학과별 내규 등 제반규정에서 정한 졸업요건으로 제출하는 논문은 학술지논문게재장학 등 타 재원을 수혜받기 위한 실적으로 사용한 경우 인정하지 않는다.

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

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

제 5 장 기 타

제18조(기타) 개별연구의 경우 석사과정 중 최대 한 과목을 수강할 수 있으며, 박사과정 및 석박통합과정은 최대 두 과목까지 수강할 수 있다.

[부칙1]

① 시행일 : 2024.03.01.

② 경과조치 : 본 시행세칙 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당학과의 교육과정을 따르되 필요한 경우 학과 회의를 거쳐 학과장 승인하에 새로운 교육과정을 적용받을 수 있다.

③ 제11조(학위자격시험)는 2020학년도 입학생부터 적용한다.

가. 2024학년도 교육과정 시행세칙의 학위자격시험은 2020학년도 이전 입학생에게도 적용할 수 있다.

[부칙2]

① 시행일 : 2023.03.01.

② 경과조치 : 기능성 유무기 복합소재 실용화 전문인력 양성을 위한 통합형 융합교육 학사관리를 위해, 사업기간동안 대학원 내 “기능성 첨단소재 산업기술 트랙”을 설치하여 운영한다.

기능성 첨단소재 산업기술 트랙 이수요건은 석사과정, 박사과정, 석박통합과정으로 세분화하여 운영한다.

졸업사정 기반 학위과정별 트랙이수를 위한 상세 의무조건은, 연구계획서 “대학별 교육과정 체계 및 운영” 방안에 따른다.

참여학생의 트랙이수 완료 후 이수증을 발급을 원칙으로 한다.

[별표1]

교육과정 편성표

순번	이수 구분	학수 번호	과목명	학점	수강대상		수업유형				개설학기		P/N 평가	비고
					석사	박사	이론	실습	실기	설계	1학기	2학기		
1	전공선택	CHE7501	공업화학특론	3	○	○	3				○			
2	전공선택	CHE7503	분자생명공학	3	○	○	3					○		
3	전공선택	CHE7508	나노규모재료의과학과기술	3	○	○	3				○			
4	전공선택	CHE7509	기능성고분자	3	○	○	3					○		
5	전공선택	CHE7551	결정화기술	3	○	○	3				○			
6	전공선택	CHE7518	핵산공학	3	○	○	3					○		
7	전공선택	CHE7519	고분자화학특론	3	○	○	3					○		
8	전공선택	CHE7520	솔-젤공정	3	○	○	3				○			
9	전공선택	CHE7523	화학공학특론	3	○	○	3					○		
10	전공선택	CHE7525	기기분석연구	3	○	○	3				○			
11	전공선택	CHE7529	물질전달특론	3	○	○	3					○		
12	전공선택	CHE7530	생물화학공학특론	3	○	○	3					○		
13	전공선택	CHE7533	콜로이드물리학	3	○	○	3					○		
14	전공선택	CHE7535	나노융합소재화학	3	○	○	3					○		
15	전공선택	CHE7536	유기화학특론	3	○	○	3				○			
16	전공선택	CHE7538	에너지공학특론	3	○	○	3					○		
17	전공선택	CHE7539	유기전자재료특론	3	○	○	3				○			
18	전공선택	CHE7540	대사공학특론	3	○	○	3					○		
19	전공선택	CHE7542	고분자재료	3	○	○	3					○		
20	전공선택	CHE7507	공정최적화특론	3	○	○	3					○		
21	전공선택	CHE7544	나노재료공정	3	○	○	3				○			
22	전공선택	CHE7547	전기공업화학특론	3	○	○	3					○		
23	전공선택	CHE7526	기능성무기나노소재	3	○	○	3					○		
24	전공선택	CHE7574	계면화학공정및응용	3	○	○	3				○			
25	전공선택	CHE7575	디스플레이공정특론	3	○	○	3					○		
26	전공선택	CHE7576	에너지프로젝트	3	○	○	1			2		○		
27	전공선택	CHE7577	디스플레이프로젝트	3	○	○	1			2	○			
28	전공선택	CHE7578	유무기복합소재프로젝트	3	○	○	1			2		○		
29	전공선택	CHE7581	유무기복합소재응용	3	○	○	3				○			
30	전공선택	CHE7582	반도체공학특론	3	○	○	3				○			
31	전공선택	CHE7583	계면반응특론	3	○	○	3				○			
32	전공선택	CHE7584	계면활성체특론	3	○	○	3					○		
33	전공선택	CHE7585	효소공학	3	○	○	3				○			
34	전공선택	CHE7586	미생물공학	3	○	○	3					○		
35	전공선택	CHE7587	합성생물학	3	○	○	3					○		
36	전공선택	CHE7573	전기화학공학	3	○	○	3				○			
37	전공선택	CHE7569	IM-Printing Bridge Program	3	○	○				3		○		

[별표2]

교과목 해설

• **공업화학특론 (Special Topics on Industrial Chemistry)**
공업화학 분야의 연구 가운데 최신 첨단 분야에 관한 주제를 다룬다.
Topics in the latest advanced fields of research in industrial chemistry.

• **분자생명공학 (Molecular Biotechnology)**
DNA 구조 및 특성, DNA 복제, mRNA 전사 및 조절, 단백질 번역 및 조절 등 분자생명과학의 기본 개념과 원리를 이해시키고, 유전자재조합 기술의 원리 및 산업적 응용에 대해 강의한다.
Understand the basic concepts and principles of molecular biology such as DNA structure and properties, DNA replication, mRNA transcription and regulation, protein translation and regulation, and lecture on principles of gene recombination technology and industrial applications.

• **나노규모재료의과학과기술 (Science and Technology of Nanoscale Materials)**
본 강의는 나노 구조체와 나노재료분야의 합성, 제조, 공정 및 응용에 대한 과학적 지식과 기술적 방법을 강의한다.
This lecture lectures on scientific knowledge and technical methods on synthesis, manufacture, process and application of nanostructures and nanomaterials.

• **기능성고분자 (Functional Polymer)**
본 수업은 적층형으로 입체구조를 프린팅 하는 3D프린팅과 Self-assembly 기술을 이용하는 4D 프린팅 기술 및 입체 노즐을 대상으로 하는 5D 프린팅 기술 분야에서 세라믹이나 금속과 함께 혼합하여 사용할 수 있는 첨단 고분자 소재를 학습한다.
This course covers advanced polymer materials that can be used in conjunction with ceramics or metals in the fields of 3D printing, which prints three-dimensional structures in layers; 4D printing, which utilizes self-assembly technologies; and 5D printing, targeting complex nozzle designs.

• **결정화기술 (Crystallization Technology)**
본 수업은 다차원 프린팅 소재 결정학 이론 강의 및 결정 소재 설계 및 분석. 소재 결정학 분석으로 다차원 프린팅 응용 분야에 대해 학습한다.
This course covers lectures on multidimensional printing material crystallography theory, as well as the design and analysis of crystalline materials. It involves studying applications of multidimensional printing through the analysis of material crystallography.

• **핵산공학 (Nucleic Acid Engineering)**
DNA/RNA/단백질의 화학구조 및 합성법, 생유기화학을 이용한 생물분자의 변형 기법, 핵산 물질의 분석 기기의 원리를 소개하고, 생의학 유전자 응용의 사례를 알아본다. 특히, 게놈 프로젝트 이후에 개발된 차세대 염기서열 분석 기술과 SNP 측정 방법 등을 다루고 최신 나노바이오 기술을 소개한다.
The course introduces the chemical structures and synthesis methods of DNA, RNA, and proteins, techniques for modifying biomolecules using bioorganic chemistry, and the principles of analytical instruments for nucleic acids. It also explores cases of biomedical genetic applications. In particular, the course covers next-generation sequencing technologies developed after the Human Genome Project, methods for SNP(Single Nucleotide Polymorphism) measurement, and introduces the latest developments in nanobiotechnology.

• **고분자화학특론 (Advanced Polymer Chemistry)**
고분자 물질의 제조방법 및 물성 등에 대하여 다룬다.
The production method and physical properties of polymer materials.

• **솔-젤공정 (Sol-Gel Process)**
솔-젤 공정은 액체 용액 중의 분자 전구체로부터의 고체 무기 물질의 실온 형성을 의미한다. 이 과정의 목표는 솔-젤 공정의 기본적인 물리적 및 화학적 원리를 제시하는 것이다.
This is a dual-level course for both seniors and graduate students who are interested in techniques for advanced materials preparation. Sol-gel process refers to room temperature formation of solid inorganic materials from molecular precursors in liquid solution. The goal of this course is to present the fundamental physical and chemical principles of the sol-gel process.

• **화학공학특론 (Advanced Chemical Engineering)**
화학공학 분야의 연구 가운데 최신 첨단 분야에 관한 주제를 다룬다.
Topics in recent advanced fields of research in chemical engineering.

• **기기분석연구 (Research Applications of Instrumental Analysis)**
각 대학원생의 연구과제 수행에 필요한 기기분석 분야에 대하여 이론 및 실험방법, 그리고 실험결과에 대한 해석 방법을 개별적 실험 및 발표와 토론을 통하여 깊이 있게 연구한다.
We will study the theory, experimental method, and interpretation method of experimental results through experiments, presentations and discussions in detail.

• **물질전달특론 (Advanced Mass Transfer)**
기, 액 및 고체상 간의 흡수와 흡착, 분리 및 이에 수반하는 열과 물질 이동을 다룬다.
The absorption, adsorption, separation and accompanying heat and mass transfer between gases, liquids and solid phases are discussed.

• **생물화학공학특론 (Advanced Biochemical Engineering)**
미생물이나 동식물세포 배양을 이용하여 제약, 화학산업 및 에너지 등의 분야에서 유용한 물질의 생산과 연관된 과목으로서 유전자 조작, 생물반응공학 및 생물분리공정 등을 학습의 기본 내용으로 한다.
The course will cover the production of useful materials in the fields of pharmaceuticals, chemical industry and energy using microorganisms, plant and animal cell cultures, and genetic engineering, bioreactor engineering, and bioseparation processes.

• **콜로이드물리학 (Colloid Physics)**
거시적인 관점에서 반데르발스 힘과 의미에 대한 포괄적 이해, 전기적 이중층에 의한 정전기적 반발력과 전기동력학 현상의 이해, 콜로이드의 안정성에 대한 이해, 유체 계면에 존재하는 콜로이드 입자간 상호작용에 대한 이해, 최신 연구동향 등을 다룬다.
Understanding van der Waals force and its meaning from a macro perspective, Understanding electrostatic repulsion and electrokinetic phenomena by electric double layer, Understanding of colloid stability, Understanding of interactions between colloid particles at fluid interface, And current research trends.

• **나노융합소재화학 (Nano Convergence Materials and Chemistry)**
본 과목은 나노소재의 혁신적 물성을 이용한 융합소재의 이해와 응용분야를 학습하고 나노 융합 소재 및 화학의 공학적 접근과 활용 방법 등에 관한 기반 지식을 학습을 목표로 한다. 또한, 나노복합소재, 나노구조체, 나노패터닝, 나노코팅, 바이오 융합에 대한 화학적인 합성법, 공정 및 물리적 제조 장비기술, 그리고 기능성화 기술에 대한 전반적인 내용을 학습한다.

This course is to acquaint students with understanding and application of fusion materials using innovative properties of nanomaterials and learning basic knowledge about nanofusion materials and chemical engineering approaches and applications. In addition, students will learn about nanocomposites, nanostructures, nanopatterning, nanocomposites, chemical synthesis methods for biofusion, process and physical manufacturing equipment, and functionalization technologies.

- **유기화학특론 (Advanced Organic Chemistry)**

알리파틱 화합물의 치환반응, 제거반응과 카보닐 및 벤젠 유도체들에 대한 반응에 대하여 논의하며, 구조에 따른 반응성과 치환기 효과 등에 대하여 강의할 것이다. 또한, 이러한 반응을 이용한 유기 합성에 대하여 다루게 된다.

Substitution reactions and elimination reactions of aliphatic compounds and reactions on carbonyl and benzene derivatives are discussed, and the reactivity and substituent effect according to the structure will be discussed. We will also discuss organic synthesis using these reactions.

- **에너지공학특론 (Advanced Energy Engineering)**

본 강좌는 에너지 기술의 유형별 특징을 정의하고 해당 에너지기술의 기초이론을 바탕으로 화학적, 물리적, 공학적 관점뿐만 아니라 사회와 환경에 미치는 영향에 대해 학습한다.

This course defines the characteristics of each type of energy technology and learns about its impact on society and the environment as well as chemical, physical, and engineering aspects based on the basic theory of energy technology.

- **유기전자재료특론 (Organic Electronic Materials)**

본 과목은 차세대 전자재료로 각광 받고 있는 유기전자재료에 대해 탐구 하는 과목이다. 유기전자 재료는 높은 기계적 유연성과 생체 적합도로 최근 웨어러블 일렉트로닉스, 임플란터블 일렉트로닉스(인체삽입형 소자)에 적합한 전자 소재로 주목 받고 있다. 따라서, 본 과목은 차세대 일렉트로닉스를 위한 유기전자재료의 유래부터 재료의 디자인 및 그에 따른 전기적 특성 변화와 새로운 응용 분야에 대해서 알아본다.

This lecture will explore “organic electronic materials” considering next generation electronic material. The organic electronic materials are a promising material for wearable and implantable electronics due to its high flexibility and biocompatibility. Thus, the students will learn about history, design, property and even applications of organic electronic materials.

- **대사공학특론 (Advanced Metabolic Engineering)**

본 과목은 세포가 가지고 있는 고유의 생화학적 대사과정을 이해하는 것을 일차 목적으로 한다. 이러한 지식을 기반으로 하여 최종적 목적은 세포의 대사과정에 관여하는 유전자를 조작하여 세포가 공학적으로 유용한 물질을 더 많이 만들어 낼 수 있게 하던가 또는 이전에 만들지 못하던 새로운 물질을 만들어 내는 것에 있다. 이를 위하여 세포내의 대사경로를 변형하던가 또는 새로운 형태의 대사 경로를 창조하는 기술을 습득한다.

The first goal of this course is to understand the intrinsic metabolism in the cells. Based on this understanding the final goal is to modify the pathway of the cells for an increased production of useful metabolites or production of novel metabolites. For this purpose relevant molecular biological skills of modifying and inventing metabolic pathways will be discussed.

- **고분자재료 (Polymeric Materials)**

고분자 산업에서 사용되는 재료들을 소개하고 그 제반특성을 논한다.

The materials used in the polymer industry are introduced and their characteristics are discussed.

• **공정최적화특론 (Process Optimization)**
계의 구조 및 해석, 경제적 설계기준, 최적 설계방법 및 이론의 적용방법 등을 다룬다.
Structure and analysis of systems, economic design standards, optimal design methods, and application of theories.

• **나노재료공정 (Nanomaterials and Its Process)**
다양한 종류의 나노물질의 합성과 특징 등에 대하여 살펴보며 이를 이용한 공정 및 응용 그리고 다양한 나노공정의 특징에 대하여 살펴본다.
Synthesis and characterization of various types of nanomaterials, process and application using them, and characteristics of various nano processes will be discussed.

• **전기공업화학특론 (Advanced Industrial Electric Chemistry)**
전해질의 전도도와 이동평행, 가역전극, 전위, 전지, 비가역전극의 반응속도, 전기 화학적 제조공정, 전기화학제품 제조방법을 다룬다.
This course is designed to teach technological aspects of hi-tech industry such as IT, BT, and NT. Applications of IT, BT, and NT to space and robotics technologies are also covered.

• **기능성무기나노소재 (Functional Inorganic Nanostructured Materials)**
다양한 종류의 무기나노소재의 특성, 합성, 분석, 및 응용 분야에 대한 전문기술을 학습하고 이의 활용에 대한 공학적 접근을 통하여 실제 산업현장에 사용할 수 있는 방법론을 익히는 것을 목표로 한다.
The objective of this course is to learn the technical skills of the characteristics, synthesis, analysis, and application of various kinds of inorganic nanomaterials, and to learn the methodologies that can be used in the actual industrial field through the engineering approach to its use.

• **계면화학공정및응용 (Interface Engineering & Applications)**
본 수업은 두 개 이상의 상, 즉 기체-액체, 액체-액체, 액체-액체, 고체-기체, 고체-액체, 고체-고체 등의 경계면에서의 물리적/화학적 현상 등과 관련된 이론강의 및 관련 최신 연구동향 분석 및 응용을 학습한다.
This class is a theoretical lecture related to physical/chemical phenomena at the interface of two or more phases, such as gas-liquid, liquid-liquid, liquid-liquid, solid-gas, solid-liquid, solid-solid, etc. In addition, To learn analyze and application of the latest research trends will be lectured.

• **디스플레이공정특론 (Advanced Display Process)**
본 수업은 디스플레이 설계, 제작 및 공정에 관한 최신 연구동향을 학습한다.
This course deals with the latest research trends on display design, manufacturing and process.

• **에너지프로젝트 (Energy Project)**
본 수업은 실무 중심 에너지 분야(신재생에너지, 에너지저장, 수소연료전지 등) 산학프로젝트를 수행하고 학습한다.
This course is designed to conduct industry-university collaborative project about energy part(renewable energy, energy storage, hydrogen fuel cell, etc.)

• **디스플레이프로젝트 (Display Project)**
본 수업은 실무 중심 디스플레이 분야(플렉서블 디스플레이, OLED, PeOLED, QLED 등) 산학프로젝트를 수행하고 학습한다.
This course is designed to conduct industry-university collaborative project about display part(Flexible Display, OLED, PeOLED, QLED, etc.)

• **유무기복합소재프로젝트 (Hybrid Materials Project)**
본 수업은 실무 중심 신소재 제조공정 및 물성제어 공정 관련 산학프로젝트를 수행하고 학습한다.

This course is designed to conduct industry-university collaborative project about new material manufacturing process and property.

- **유무기복합소재응용 (Applications of Hybrid Materials)**

본 수업은 기능성 유무기 복합소재 실용화 전문인력양성 사업에 참여하고 있는 경희대, 성균관대, 인하대 학생들을 대상으로 한 연합 교과목으로, 유무기 복합소재 설계/공정/적용의 기술 특화분야와 각 분야별 핵심 응용산업 분야인 디스플레이/에너지/반도체에 대한 최신 연구동향 및 응용기술을 학습한다. 본 수업을 통한 각 대학별 학점교류를 인정한다.

This lecture is a joint course for graduate students of Kyunghee Univ., Sungkyunkwan Univ., and Inha Univ. who are participating in the program of “Industrial Expert Training Project for Practical Use of Functional Organic/Inorganic Hybrid Materials”. This course deals with the latest research trends and the relevant application technology in the fields of display/energy/semiconductor. Credit exchange among the participating universities through this class is recognized.

- **반도체공학특론 (Advanced Semiconductor Engineering)**

본 과목은 반도체 소재의 기본 이론을 바탕으로 차세대 반도체 소자 공학에 대해 탐구하는 과목이다. 본 과목에서는 최신 연구 결과의 케이스 스터디를 통해 실리콘 기반 반도체 기술을 뛰어넘는 새로운 기술적 소재/소자 패러다임에 대해 배우고 다양한 응용에 맞춰진 첨단 반도체 공학 기술에 대해서 알아본다.

This course explores the engineering of next-generation semiconductor devices based on the fundamental theory of semiconductor materials. Through case studies of recent research findings, the course delves into emerging technological paradigms of novel materials and components that surpass silicon-based semiconductor technology. Participants will gain insights into advanced semiconductor engineering technologies tailored for various applications, transcending the conventional silicon-based semiconductor paradigm.

- **계면반응특론 (Advanced Interfacial Research Engineering)**

본 교과목은 기상/액상과 고상 사이에 형성되는 계면에서 일어나는 화학반응 현상, 이를테면 화학(중간)종 흡착, 생성, 변환, 탈착에 관하여 강의한다.

This course encloses chemical reaction phenomena on the interfacial domains between gas and solid or between liquid and solid, on which chemical species or their derivatives are adsorbed, converted, produced, or desorbed.

- **계면활성체특론 (Advanced Interfacial Activator Engineering)**

본 교과목은 제어된 계면/필름 내부에 존재하는 화학종들의 활성화, 전환 원리 및 적용 분야에 관하여 강의한다.

This course elaborates theoretical and/or applied aspects of engineered interfacial and/or film regimes, where chemical species undergo activation and selective transformation.

- **효소공학 (Enzyme Engineering)**

효소의 구조와 기능을 이해하고, 효소의 공학적 변형 및 산업적 응용에 대한 기초와 최신 동향을 학습한다.

This course focuses on understanding the structure and function of enzymes, and covers the basics and recent trends in the engineering modification and industrial application of enzymes.

- **미생물공학 (Microbial Engineering)**

다양한 미생물의 특성을 활용한 생산 공정의 개발 및 최적화, 유전자 조작 기술을 통한 미생물의 활용 범위 확장에 대해 학습한다.

The course covers the development and optimization of production processes using various microbes and the expansion of microbial applications through genetic manipulation techniques.

- **합성생물학 (Synthetic Biology)**

생명공학의 원리와 기술을 활용하여 새로운 생물학적 시스템과 기능을 설계하고 구축하는 합성생물학의 기초와 응용에 대해 학습한다.

This course explores the principles and techniques of biotechnology to design and construct new biological systems and functions in synthetic biology.

- **전기화학공학 (Electrochemical Engineering)**

본 강좌는 전기화학의 기초이론 및 공정기술에 관한 기초개념을 포함하며 전기화학 반응공정 기반 전극반응의 실험적 분석 및 이론적 해석 그리고 이의 응용기술 분야에 관하여 학습한다.
This course focuses on experimental analysis and theoretical interpretation of electrode reactions based on electrochemical reaction processes including basic concepts of electrochemistry and process technology, and also their application technology fields.

- **IM-Printing Bridge Program**

본 강좌는 인쇄기술의 원리에 대한 이해를 바탕으로 공학분야의 창의적 디자인의 핵심요소를 활용하여 다양한 주제에 대한 문제 해결 능력과 응용능력을 학습하는데 중점을 둔다.
This course focuses on learning about problem-solving and application abilities on various topics by utilizing the core elements of creative design in the engineering field based on the understanding of the principles of printing technology.

일반대학원 환경응용과학과 융합공학전공 교육과정 시행세칙

2024.03.01. 시행

□ 학과명 : 환경응용과학과 융합공학전공
(영문명: Department of Applied Environmental Science, Integrated Engineering)

□ 학위종 : 공학석사/공학박사
(영문학위명 Master of Engineering/Doctor of Philosophy in Applied Environmental Engineering)

제 1 장 총 칙

제1조(목적) ① 이 시행세칙은 상기 대학원 학과의 학위 취득을 위한 세부요건을 정함을 목적으로 한다.
② 학위를 취득하고자 하는 자는 학위취득에 관하여 대학원학칙, 대학원학칙시행세칙, 대학원내규에서 정한 사항 및 본 시행세칙에서 정한 사항을 모두 충족하여야 한다.

제2조(교육목표) ① 학과 교육목표는 다음과 같다.
환경응용과학과 융합전공의 교육목적은 4C(Creativity, Convergence, Cooperation, Connection) 기반의 다차원 프린팅 융합교육을 통한 GNB형* 인재양성이다.
*GNB형 인재의 정의 : 융합교육·연구를 통해 배출된 6대 핵심역량을 갖춘 리더형 인재

제3조(일반원칙) ① 환경응용과학과 융합공학전공으로 이수하고자 하는 학생은 본 시행세칙에서 정하는 바에 따라 교과목을 이수해야 한다.
② 교과목의 선택은 지도교수와 상의하여 결정한다.
③ 모든 교과목은 [별표1] 교육과정 편성표에 제시된 수강대상 및 개설학기를 확인하여 이수할 것을 권장한다.

제4조(진로취업분야) ① 학과의 진로취업분야는 다음과 같다.
1. 환경설비제조업분야(오염방지시설, 환경에너지, 친환경제품개발) : 환경오염방지시설 운영전문기업, 환경설비 및 장치전문 제조업체, 환경영향평가 전문기업, 환경오염물질 분석기관 등
2. 환경건설업분야(처리장설계, 환경관련시설 건설업) : 삼성, LG, SK, 기아, 현대, CJ, 포스코, 항공사 등
3. 환경관리분야(오염관리, 연구개발, 기후변화, CDM 등) : 국립환경과학원, 한국정책평가연구원(KEI), 친환경상품진흥원(KOECO), 한국환경산업협회, 환경보전협회(KEPA), 한국화학물질관리협회(KCMA), 한국상하수도협회(KWWA), 국립공원관리공단 등
4. 정부기관(공무원, 공단/공사 등 정부투자기관, 국공립연구원) : 중앙부처(환경부, 환경청, 건교부 등), 환경기술고시 및 환경 전문행정직 및 연구원, 한국도로공사, 한국토지주택공사, 한국환경공단, 한국수자원공사, 한국환경자원공사, 한국가스공사, 한국전력공사, 한국건설관리공사, 한국환경기술진흥원(KIEST), 한국농어촌공사 등
5. 연구소 : 국토연구원, 한국건설기술연구원, 한국철도기술연구원, 국립환경과학원, 한국환경연구원, 한국과학기술연구원 등
6. 대학 : 환경공학, 환경과학, 환경생태학, 환경시스템 공학 등의 교수 및 연구직
7. 기타분야 : 환경컨설팅회사 및 환경영향평가회사 등
8. 각종 국제기구 및 NGOs(환경시민단체) : UN Environment Programme, 세계자연보존연맹(IUCN), 그린피스, 환경운동연합, 녹색연합 외 다수의 환경 단체

제 2 장 전공과정

제5조(교육과정기본구조) ① 환경응용과학과 융합공학전공을 졸업(수료)하고자 하는 학생은 [표1]에 명시된 전공필수, 전공선택, 공통과목 학점을 이수하여야 한다.
② 환경응용과학과내 타 전공의 교과목을 수강할 수 있으며, 전공선택으로 인정가능하다.
③ 타 학과 개설과목이수를 통한 타전공 인정학점은 [표1]의 타 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정한다.
④ 논문지도학점, 선수학점은 졸업학점에 포함하지 않는다.

[표1] 교육과정기본구조표

학과명 (전공명)	과정	졸업(수료)학점				타전공 인정학점
		전공필수	전공선택	공통과목	계	
환경응용과학과 (융합공학전공)	석사과정	0	24	0	24	24
	박사과정	0	36	0	36	36
	석박사통합과정	0	60	0	60	60

제6조(교과과정) ① 교과과정은 다음과 같다.
1. 교과과정 : 〈별표1. 교육과정 편성표〉 참조
2. 교과목해설 : 〈별표3. 교과목 해설〉 참조

제7조(선수과목) ① 다음에 해당하는 자는 아래와 같이 선수과목을 이수하여야 한다.
1. 대상자 : 가. 하위 학위과정의 학과(전공)과 상이한 학과(전공)에 입학한 자(비동일계 입학생)
   나. 2022. 9월 이전 입학생 중 특수대학원 졸업자(동일/비동일 무관)
2. 선수과목 이수학점 : 석사과정 9학점, 박사과정 및 석박사통합과정 12학점
3. 선수과목 목록 : 본교 환경응용과학과 학사학위과정 개설 전공 교과목 참조

② 위 항에도 불구하고 하위 학위과정에서 이수한 과목의 학점을 소정의 학점인정서에 논문지도교수와 학과장의 확인을 거쳐 해당 부서장의 승인을 받은 경우는 추가 이수학점의 일부 또는 전부를 면제받을 수 있다.
③ 선수학점은 졸업학점에 포함되지 아니한다.
④ 선수학점 이수 대상자가 제7조 1항에서 지정한 선수학점을 충족하지 않을 경우 수료 및 졸업이 불가하다.

제8조(타전공 과목 인정) ① 학위지도교수 및 학과장의 승인을 받아 본 일반대학원 소속 타전공과목을 수강할 수 있으며, 취득한 성적은 [표1] 교육과정 기본구조표의 타전공 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정받을 수 있다.
② 전과로 소속 및 전공이 변경된 경우 학과장의 승인을 거쳐 타전공 인정학점의 범위 내에서 졸업학점으로 인정받을 수 있다.

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

제10조(타 대학원 과목이수) ① 학점교류로 교내 전문대학원 및 교외 타 대학원에서 학점을 취득할 수 있다.
② 학점교류에 관한 사항은 경희대학교대학원학칙 시행세칙과 일반대학원 내규에 따른다.

제11조(입학 전 이수학점인정) ① 입학 전 이수한 학점에 대해 학점인정신청을 제출 학과장 및 해당부서장의 승인을 얻어 졸업(수료)학점으로 인정가능하다.
1. 입학 전 동등 학위과정에서 본 교육과정 교과목에 포함되는 과목을 이수한 경우 석사 6학점, 박사 9학점 이내
2. 편입학으로 입학한 경우 전적 대학원에서 취득한 학점 중 심사를 통해 인정받은 경우 석사 6학점, 박사 12학점 이내