

화공생명공학전공(Cheical and Biomolecular Engineering Major)

■ 교육 목표

화공생명공학전공의 교육목적은 부산대학교의 교육이념과 목적을 바탕으로 원만한 인격과 도덕성을 갖추고, 화학공학 및 생명공학의 이론과 설계 능력을 고루 갖춘 창의적인 엔지니어를 양성하는 데 있다.

이와 같은 교육목적의 달성을 위한 구체적인 교육 목표는 다음과 같다.

- 1) 수학, 기초과학, 공학 지식에 대한 이론 및 실험을 병행함으로써 화학공학에 대한 이해도를 높인다. (능동적인 화학공학 인재)
- 2) 폭넓은 실험 및 설계 교육을 통하여 산업 현장의 제반 문제들을 인식하고 종합적으로 분석하는 창의적인 사고를 가진 엔지니어를 기른다.(창의적인 화학공학자 양성)
- 3) 원만한 품성과 도덕적 책임감 및 의사소통능력을 갖추고 자기동기유발을 통해 끊임없이 발전하는 글로벌 창의 인재를 기른다.(글로벌 창의인재 양성)

■ 교과목 개요

1. 전공필수

창의적설계(I)(CAPSTONE DESIGN(I)) 2.0학점

CG2200601 물리화학(I)(PHYSICAL CHEMISTRY(I)) 3.0학점

물리화학의 기초가 되는 기체의 거시적 성질, 미시적 충돌 이론, 그리고 양자역학과 통계역학을 도입한 에너지 계산법을 다루며, 열역학 기본법칙인 열역학 제1, 제2, 제3법칙과 자유에너지, 화학평형 등에 관하여 강의한다.

CG2200603 유기화학(I)(ORGANIC CHEMISTRY(I)) 3.0학점

유기화합물에서 혼성 궤도 함수이론과 공유결합에서 이들의 역할, 산-염기 이론 및 유기화합물의 삼차원적인 구조 등 유기화학의 기본지식을 강의하며, 알칸, 알켄, 알킨, 디엔, 알콜, 에테르 등에 대하여 이들의 명명법, 성질, 합성법, 반응성 등을 반응 메카니즘과 함께 다룬다. 또한 알킬 할로젠 화합물의 치환 및 제거반응, 자유라디칼 반응, 적외선 및 NMR 분광학을 강의하여 유기화학 전반의 기본적 지식을 습득하도록 한다.

CG2200604 물리화학(II)(PHYSICAL CHEMISTRY(II)) 3.0학점

비전해질 용액, 전해질 용액, 화학전지 및 상평형에 관하여 다루며, 속도론적 현상과 관련된 반응속도, 반응기구, 소반응 및 고분자반응 등에 대해서 강의한다.

CG2200632 유기화학(II)(ORGANIC CHEMISTRY(II)) 3.0학점

벤젠 및 그 유도체, 알데히드와 케톤 등 카르보닐 화합물, 카르복시산 및 그 유도체, 아민 화합물 등에 대하여 이들의 명명법, 성질, 합성법, 반응성 등을 강의한다. 또한 복잡한 유기합성, 생물화학 기본물질을 다룬다.

CG2600810 반응공학(I)(CHEMICAL REACTION ENGINEERING(I)) 3.0학점

여러 가지 화학반응에 대한 속도론 및 간단한 반응기의 수학적 해석을 통해 데이터 해석, 화학반응기의 설계 및 운전원리에 대한 기본개념을 이해시킨다. 물리화학, 화공수학 등의 지식을 바탕으로 하여 실제 화학반응 중에 일어나는 제반 현상들을 정량적으로 해석할 수 있는 능력을 배양시킨다.

CG2700014 화공열역학(CHEMICAL ENGINEERING THERMODYNAMICS) 3.0학점

화학반응에 수반되는 에너지 변화를 본질적으로 그리고 이론적으로 다루는 방법을 강의한다. 즉 열역학 제 1법칙 및 제 2법칙, 그리고 이들로부터 유도되는 각종 상태 함수들 간의 상호관계, 유체의 성질, 용해 및 반응에 수반되는 열효과, 순수한 물질의 상평형 등을 다룬다.

CG2700085 생화학(BIOCHEMISTRY) 3.0학점

화학을 기초로 생물체의 조성, 대사과정, 유전자 발현 등의 기초를 이해하고, 생물체에 존재하는 그들의 상태와 상호간의 화학반응을 습득하게 함을 목표로 한다.

CG2800360 화공생명기초실험(FUNDAMENTAL EXPERIMENTS FOR CHEMICAL AND BIOCHEMICAL ENGINEERING) 2.0학점

강의나 교과서에서 습득한 지식을 바탕으로, 밀도, 점도, 산도, 반응열, 흡착, 반응속도, 증류, 전기전도도 등 물질의 기본적인 물성에 대하여 실험하고 이해하는 것을 목표로 한다. 측정 data 수집 및 해석 능력을 배양하며, 실험 결과의 정리, 고찰, 보고서 작성 능력을 배양하는 것을 목표로 한다.

CG2800366 화공생명공학실험(EXPERIMENTS FOR CHEMICAL AND BIOCHEMICAL ENGINEERING) 2.0학점

유체에 관한 실험으로 비압축성 유체와 압축성 유체에 관한 실험을 모두 포함한다. 열전달 현상의 실험적 이해를 위해 열파이프 실험, 열전도 실험, 증발관 실험 등을 다룬다. 추출장치, 분별증류장치, 확산에 의한 물질전달조작 실험을 행하며, 진공증발, 여과, 건조기, 온도제어 실험 등을 통하여 기계적 분리와 공정제어에 관한 실습을 실시한다.

CG2800377 화공전산설계(COMPUTER-AIDED CHEMICAL PROCESS DESIGN) 3.0학점

컴퓨터를 이용하여 화학공장의 주요 공정장치 및 단위공정의 설계방법을 익히며, 주요단위조작장치와 분리공정의 정상상태 설계와 동적상태 설계를 통하여 안전조업, 환경문제 해결, 공정의 최적조업을 달성하는 최적 공정설계 기법을 학습한다.

CG2800391 화공생명공정실험(EXPERIMENTS FOR CHEMICAL AND BIOCHEMICAL PROCESSES) 2.0학점

유기합성 및 생물 반응의 기본 원리를 실제 실험을 통하여 배우고, 또한 각종 반응이 어떻게 공정 개발로 연결되는지 이해하도록 한다. 구체적으로 유기화학, 기기분석, 반응공학 및 생물화학공학의 이론적 강의를 실험과 결부시켜 화학 및 생물반응 속도론, 유기합성의 실제, 반응 분석, 반응기의 특성 등을 실질적으로 이해하도록 한다.

CG3300699 화공유체역학(FLUID MECHANICS FOR CHEMICAL ENGINEERING) 3.0학점

화학공학을 전공으로 하는 학생들에게 화학공정 해석에 관련되는 유체의 흐름을 이해시킨다. 이를 위해 연속체 역학의 정의 및, 운동방정식, Navier-Stokes 식의 엄밀해, 포텐셜 흐름, 경계층 이론, 난류현상 등에 대한 개념의 이해 및 정량적 해석을 다룬다. 또한 유체의 흐름을 수학적 모델을 이용하여 표현하는 방법과 이를 이용하여 실제 유체흐름에 적용한다.

CG3300700 열및물질전달(HEAT AND MASS TRANSFER) 3.0학점

화학공학을 전공으로 하는 학생들에게 화학공정 해석에 관련되는 열 및 물질전달을 이해시킨다. 열전달 메커니즘과 용질의 물질전달 메커니즘을 소개하고, 열 및 물질수지를 수학적으로 모델링하여 온도분포

와 용질의 농도분포를 산출하는 기법을 이해시킨다. 아울러 열과 물질전달의 유사성을 이해시켜서 전달 현상의 기본 개념을 가르치며 이를 통해서 기본 화학공정설계에 적용하는 방법을 습득하게 한다.

CG3500747 화학미분방정식(DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR CHEMICAL ENGINEERS) 3.0학점

화학공정에 관련된 선형 또는 비선형 상미분 또는 편미분 방정식을 해석적과 수치해석적으로 푸는 역량 배양한다. 변수분리, 적분인자법을 통한 해석적 방법과 Runge-Kutta 방법등의 수치해석적 방법, 하나의 미분방정식이 아니라 연립미분방정식에 대한 해를 얻는 방법, 위 방법들을 바탕으로 화학양론, 분리공정, 열역학, 반응공학 등에 관련된 문제 풀이 능력 배양한다.

CG3500760 화학양론(PRINCIPLES AND CALCULATIONS OF CHEMICAL PROCESSES) 3.0학점

화학공정에 수반되는 물리적, 화학적 현상에 대한 기본적 이해와 물질 및 에너지수지식을 세우고 푸는 방법에 대하여 강의하고, 논리적인 계산과정을 설명하여 문제풀이 능력을 배양시킴으로써 화학공정을 설계하는데 필요한 기초를 닦는다.

CG3500773 창의적설계(CAPSTONE DESIGN) 2.0학점

학생들이 화학공학 및 생명공학 전반에 대한 종합적인 지식을 연마하고 창의적인 설계를 수행할 수 있는 능력을 배양하도록 한다. 학생 개개인이 과제의 선정, 수행, 결과 분석, 졸업논문의 작성 등 전 과정에 걸쳐 자발적이고 주도적인 역할을 담당하도록 지도한다.

CG3900950 공정제어(PROCESS CONTROL) 3.0학점

화학공장의 제어를 위한 기본 제어로직의 원리를 이해한다. 시간에 따라 변하는 시스템의 제어를 위한 도메인 변환의 기초를 습득한다. P, I, D 제어의 기본 원리를 학습하고 각 제어의 장단점을 이해하여 제어기 설계 및 제어변수 튜닝 방법을 학습한다.

2. 전공선택

창의적설계(II)(CAPSTONE DESIGN(II)) 3.0학점

CG2100768 전기화학(ELECTROCHEMISTRY) 3.0학점

전기화학의 기초능력을 배양하고, 전해 추출, 전해정제, 전지, 연료전지 등의 원리에 대해 학습한다.

CG2200993 미생물학(MICROBIOLOGY) 3.0학점

산업적으로 유용한 생물을 생산하는데 사용되는 미생물의 성장 및 유전자 발현 기작, 대사경로, 생리학적 특성을 이해하고 습득한다.

CG2300932 효소및단백질공학(ENZYME AND PROTEIN ENGINEERING) 3.0학점

효소 및 단백질에 대한 생화학적 기초교육과 더불어 이들을 응용하는데 필요한 공학적인 원리와 정밀 화학산업, 바이오 센서 및 바이오칩 산업 등에 이용되는 효소 및 단백질의 산업적 이용성에 관하여 다룬다.

CG2300934 분자생물공학(MOLECULAR BIOTECHNOLOGY) 3.0학점

미생물, 동물, 식물 등 생물의 유전공학 또는 유전자 재조합 기술(gene expression 및 regulation, DNA replication, gene cloning등)과 이들의 산업적 이용에 관한 교육을 수행한다.

CG2300935 연료전지(FUEL CELL) 3.0학점

전기화학의 기본원리와 설계에 관한 공학적 기초 사항을 이해토록 하며 일반적 전지와 아울러 연료전지의 기본원리, 전지시스템 및 그 응용을 다룬다.

CG2600801 무기화학(INORGANIC CHEMISTRY) 3.0학점

무기화학의 기본원리를 이해하고 전공분야로써 혹은 응용분야로써의 기초를 함양한다. 구체적으로 화학물질의 결합특성에 관한 폭넓은 이해와 분자의 구조, 반응성 및 고체화학에 대한 기본적인 개념을 이해함으로써 여러 가지 무기물질의 응용성에 대한 기초를 다진다.

CG2600816 이동현상(TRANSPORT PHENOMENA) 3.0학점

유체역학, 물질전달, 열역학에 관한 기본지식을 바탕으로 하여 등온계, 비등온계 및 다성분계에 대해서 각 상들간의 에너지, 운동량, 물질전달에 관한 기본관계식과 이론을 학습하고, 실제계의 화학공정에서 일어나는 현상을 중심으로 많은 예제를 통하여 문제해결 방법을 다룬다.

CG2600822 분리공정(SEPARATION PROCESS) 3.0학점

물질전달 학과목의 확신이론을 기초로 하여 다단분리공정, 기체흡수, 추출, 침출, 건조, 결정화 공정에 대한 특성 및 단위조작설계 기초를 이수케 한다.

CG2600826 공장설계(CHEMICAL PLANT DESIGN) 3.0학점

공장설계와 응용경제학에 관한 것으로 공장설계의 여러 인자에 대한 해석, 컴퓨터 이용 설계, 제 비용의 계산, 최적 경제적 설계 기법 및 주요 장치의 설계기법을 다룬다.

CG2600840 재료공학개론(INTRODUCTION TO MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING) 3.0학점

금속재료, 세라믹재료, 고분자재료, 복합재료 등 공학재료의 미세구조, 상변화, 소성변형, 가공성, 열적 특성, 물리적/기계적 성질, 파괴거동 등을 소개하고, 재료의 구조와 물성의 상관관계를 다룬다.

CG2600851 에너지공학(ENERGY ENGINEERING) 3.0학점

에너지 자원의 종류, 수요 및 공급현황, 에너지 기술에 관련된 화학공학적 방법 등을 소개하고, 에너지 절약 및 새로운 에너지의 개발 현황과 에너지가 환경에 미치는 영향 등에 관하여 강의한다.

CG2600852 촉매공학(CATALYST ENGINEERING) 3.0학점

촉매의 기본개념을 소개하고 흡착현상, 촉매 활성점의 구조 및 성질, 촉매반응의 속도론 등에 관하여 강의한다. 그리고 촉매의 설계 및 제조방법을 익히도록 하며 중요한 촉매인 금속 촉매, 금속산화물 촉매, 고체산 촉매 등에 대하여 특성과 실제응용반응에 대하여 강의하고 기기를 이용한 촉매연구 방법을 다룬다.

CG2600860 고분자공학(POLYMER ENGINEERING) 3.0학점

고분자 중합반응, 분자량 및 구조, 고분자 재료 및 물성, 고분자 용액 및 레올로지, 고분자 가공 등 고분자 공학의 전반적인 개념을 다룬다.

CG2600862 반응공학(II)(CHEMICAL REACTION ENGINEERING(II)) 3.0학점

반응공학 I 에서 다룬 기본지식을 바탕으로, 실제 반응공정 중에 중요하게 적용되는 비이상 흐름, 비등온 반응, 불균일 반응계, 유체-고체계 반응 등에 관해 세부적으로 학습하게 하여, 석유화학 장치를 비롯한 실제 반응계에서 일어나는 여러 가지 현상들의 해석능력을 통해, 간단한 반응기를 설계할 수 있게 함으로써 현장과 연계된 반응공학 학습이 이루어지도록 한다.

CG2600869 생물화학공학(BIOCHEMICAL ENGINEERING) 3.0학점

생물화학공학의 재료인 미생물 및 생체 화합물의 개요를 간단히 다룬 후 효소, 미생물 등의 생체 촉매를 이용하는 화학공정, 효소 반응속도론, 미생물 성장의 동역학, 생물 반응기 설계 및 해석, 발효공정, 생물학적 폐수처리공정의 설계 등을 강의한다.

CG2600870 유기공업화학(INDUSTRIAL ORGANIC CHEMISTRY) 3.0학점

실제 화학공장에서 생산하고 있는 유기공업 화학제품들, 즉 석탄 및 에너지, 석유화학, 계면활성제, 도료 및 안료, 천연 및 합성고무, 합성섬유, 합성세제, 플라스틱 제품 등을 개괄적으로 강의한다.

CG2600875 무기공업화학(INSTRUMENTAL INORGANIC CHEMISTRY) 3.0학점

무기공업화학의 기초개념을 익히도록 하고, 산, 알칼리, 무기약품, 비료제조공업에 대하여 강의한다. 그리고 전기화학공업, 금속화학공업, 세라믹스, 전기 및 전자재료, 복합재료, 원자력공업, 생물전기화학 등 무기화학의 광범위한 응용분야에 대하여 화학공업과의 연관성과 최근의 동향을 소개한다.

CG2700842 환경공학(ENVIRONMENTAL ENGINEERING) 3.0학점

대기, 수질, 고형폐기물 등 환경 문제 전반에 관한 화학공학적 이론과 실제응용에 관하여 강의한다.

CG2900833 기기분석(INSTRUMENTAL ANALYSIS) 3.0학점

분광학적 분석방법 Ultraviolet, visible, IR, 원자흡광, 그리고 전기화학적 분석방법인 potentiometry, voltametry, polarography 등의 원리와 응용을 소개하며 가스 크로마토그래피 및 액체 크로마토그래피 등의 분석 방법에 대하여 강의한다.

CG3500723 바이오신소재(BIOMATERIALS) 3.0학점

생물공학 소재관련 기본지식을 바탕으로, 최신 바이오소재분야 신기술에 대한 조사와 이해, 이를 공정화하는 사례에 대해 강의한다. 바이오신기술과 화학공정을 접목함으로써 에너지/소재/의약품 및 각종 서비스에 적용된 생물공정을 강의한다.

CG3500748 화공데이터과학개론(INTRODUCTION TO DATA SCIENCE FOR CHEMICAL ENGINEERS) 3.0학점

컴퓨팅과 데이터과학 기법들은 현대 사회의 엔지니어들에게 아주 유용한 기법들이다. 본 수업에서는 파이썬 기반의 수학적 모델링 방법, 확률과 통계 모델링 방법들에 대한 기법들을 활용하는 기본 소양을 함양시키는 데 있다. 가우스 소거법, LU 분해법과 Banded 행렬, Newton-Raphson 방법, 제약/비제약 조건하의 최적화 방법. 기초 확률 분포 및 에러 확산법, 보편적인 확률통계함수, 유효구간과 가설실험, Bootstrap과 몬테 카를로 불확실성 해석 방법, 가상 뉴럴네트워크 및 다양한 머신러닝 방법에 대한 개요를 강의한다.

CG3500757 전기전자재료(ELECTRICAL AND ELECTRONIC MATERIALS) 3.0학점

반도체 및 전자소자에 사용되는 재료와 LCD, OLED 등의 평판 디스플레이 소자에 사용되는 재료의 특성을 이해하고 소자에 대한 원리와 제작 공정에 대한 내용을 교육한다.

CG3500758 나노재료공정(NANO MATERIALS AND PROCESSES) 3.0학점

반도체 소자와 나노크기의 미세한 구조를 가지는 전자소자 및 재료 공정을 이해하고 나노 크기로 재료의 구조를 제어하는 방법과 반도체 소자 제조를 위하여 필요한 주요 공정인 PVD, CVD, 산화, 도핑, 리소그래피 공정 등의 원리를 이해하고 소자 제작 분야에 적용되는 예를 배우게 된다.

CG3500766 공정시스템공학개론(INTRODUCTION TO PROCESS SYSTEMS ENGINEERING) 3.0학점

모델링, 시뮬레이션 등 컴퓨팅 기법들을 활용한 공정시스템공학 분야의 다양한 사례들을 개괄적으로 학

습한다. 대표적인 화학공장들에 대한 소개 및 조사를 통해 화공생명공학 전공 이론이 실제 공장에 어떻게 적용될 수 있는지 알아보고, 전공 기초 이론의 중요성을 이해한다.

CG3500768 전산나노공학개론(INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL NANO SCIENCE AND ENGINEERING) 3.0학점

나노 스케일 현상에 대한 물리와 화학기반 정량적인 분석 및 이론에 대해서 강의한다. 나노 소재의 구조, 종류, 흡수/발광 (absorption/emission)에 대한 기초, 양자역학, 상태밀도 (density of state), 전자구조상의 bands에 대한 이론과 Orca를 활용한 density functional theory (DFT) 실습을 강의한다.

CG3500769 창의적연구(CREATIVE RESEARCH) 3.0학점

화공생명공학 전공 학생들이 창의적인 실험 및 연구를 설계하고 수행할 수 있는 능력을 배양한다. 기초 전공이론을 바탕으로 현실적 제약조건을 반영하는 연구를 수행하여 실제 화공생명공학 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양한다.

3. 전공기초

CG1500214 일반물리학(I)(GENERAL PHYSICS(I)) 3.0학점

물리학의 전반적인 내용을 학습하여, 화학공학에 이용되는 중요한 개념과 모델을 이해하며, 심화 전공 교과목 학습에 응용할 수 있도록 한다.

CG1500215 일반물리학(II)(GENERAL PHYSICS(II)) 3.0학점

물리학의 전반적인 내용을 학습하여, 화학공학에 이용되는 중요한 개념과 모델을 이해하며, 심화 전공 교과목 학습에 응용할 수 있도록 한다.

CG1500220 일반화학실험(I)(GENERAL CHEMISTRY LABORATORY(I)) 1.0학점

화학 및 화학반응의 기본적인 내용을 실험을 통하여 습득하고, 이론의 이해를 확고히 할 수 있도록 한다.

CG1500221 일반화학실험(II)(GENERAL CHEMISTRY LABORATORY(II)) 1.0학점

화학 및 화학반응의 기본적인 내용을 실험을 통하여 습득하고, 이론의 이해를 확고히 할 수 있도록 한다.

CG1500382 공학미적분학(ENGINEERING CALCULUS) 3.0학점

미분과 적분에 관한 수학의 원리와 계산, 응용 등을 더욱 심도있게 학습하여 공학의 다양한 전공에서 요구하는 상위의 수학을 다루는데 도움을 주고자 한다.

CG1500570 공학선형대수학(ENGINEERING LINEAR ALGEBRA) 3.0학점

선형 대수학에서 생성되어지는 다양한 수학적 문제들이 이공 계열의 각 전공 분야들에서 적용되어지는 방법, 그러한 문제들을 계산할 수 있는 능력 그리고 컴퓨터를 이용하여 이러한 문제들을 해결할 수 있는 등을 배양하는 것에 목표를 둔다.

CG1500824 일반생물학(GENERAL BIOLOGY) 3.0학점

생물에 관한 일반적인 기초와 생명현상을 다양한 현상을 통하여 생명공학에 응용될 이들의 메커니즘에 관한 현상을 접하고, 최근의 분자수준까지 접근하는 나노(nano)의 기본의미를 통하여 생명현상을 분자 생물학적 의미를 이해한다.

CG1500845 일반화학(I)(GENERAL CHEMISTRY(I)) 3.0학점

화학과 화학반응의 전반적인 내용을 학습하고, 화학관련 산업체에서 이용하는 중요한 개념과 모델을 이

해하며, 환경과 에너지에 응용되는 화학반응과 현상을 학습한다.

CG1500847 일반화학(II)(GENERAL CHEMISTRY(II)) 3.0학점

화학과 화학반응의 전반적인 내용을 학습하고, 화학관련 산업체에서 이용하는 중요한 개념과 모델을 이해하며, 환경과 에너지에 응용되는 화학반응과 현상을 학습한다.

CG1600733 공학컴퓨팅개론(INTRODUCTION TO ENGINEERING COMPUTING) 2.0학점

파이썬 환경 기반의 컴퓨팅 방법들의 기본 작동 방법을 통한 문제풀이를 통한 문제해결능력 배양한다. 파이썬 기반 행렬 및 벡터 계산, 선형방정식 풀이 방법, 파이썬으로 그래프 그리기, 프로그래밍 기본 개념, MS Word를 활용한 리포트 작성 법, 내삽 외삽 방법, 선형회귀법, 비선형 방정식 풀이를 강의한다.

CG1600734 화학공학개론(INTRODUCTION TO CHEMICAL ENGINEERING) 3.0학점

공학에 필요한 기본적인 개념들을 습득하고, 기초 차원들과 관련된 다양한 공학 설계 변수들에 대해 이해한다. 또한, 화공생명공학 분야에서 사용되는 기본 원칙 및 계산에 대한 이해를 목표로 한다.