# 교과목 개요

◉ **전공기초설계 (Fundamental Design of Foods & Chemical Engineering) 3-0-0-3**

식품생명공학, 화학공학에 관한 기초적인 전공지식을 탐색하고 이해한다.

◉ **화공양론1 (Chemical Process Principles 1) 3-3-0-0**

화학공정의 해석 및 설계를 위한 기본원리를 배운다. 공학 실무에서 단위의 사용, 공정과 공정변수에 대한 개념을 이해하고, 기체, 액체, 고체의 물성 및 거동, 평형의 원리 등을 다룬다. 공정의 양적 관계 해석과 설계를 위하여 물질수지를 수식화하고 이를 수학적 기법으로 해결하는 방법을 익힌다. 물리 및 화학적 공정에 대한 물질수지 문제해결 능력을 배양하는 것을 강조한다.

◉ **화공수학1 (Mathematics for Chemical Engineering 1) 3-3-0-0**

화학공정에서 유도되는 미분방정식들의 이론적 해석에 관한 강의로서, 주로 배우는 내용은 1차 혹은 2차 상미분방정식의 해법, 화학공정의 질량/에너지 보존식의 유도 등이다. 그리고 이들 미분방정식의 해를 Matlab 혹은 Exel을 이용하여 그래프로 표현하고, 물리적인 의미를 이해한다.

◉ **화공수학2 (Mathematics for Chemical Engineering 2) 3-3-0-0**

화학공학에서 사용되는 수학식(대수식, 상미분방정식, 편미분방정식 등)들을 이해하고, 해를 구하는 강의로서, 주로 배우는 내용은 라플라스 변환, 선형대수/행렬, 그리고 벡터의 미분/적분이다. 그리고 이들 수학식을 전산프로그램(Matlab 혹은 Exel)을 이용한 그래프로 표현하고, 그 결과를 분석한다.

◉ **물리화학 (Physical Chemistry) 3-3-0-0**

물리화학은 화학적 변화를 물리적 개념을 가져다 해석하는 광범위한 학문이나 한 학기로 국한된 강의 상황에 맞춰 닫힌계에 대해 물질의 상태변화에 따른 제반 에너지 변화 및 평형개념을 이해한다. 화학적 변화에 따른 현상해석 능력을 배양하며 이를 기반으로 수학적 처리를 이해하는 과정을 해결한다.

◉ 화공전산응용 (Computational Applications for Chemical Engineering) 3-3-0-0

본 강의의 목적은 공학 분야에서 널리 사용되는 컴퓨터 프로그래밍 언어 중의 하나인 matlab을 이용하여 여러 화학공학 문제를 해결하는 것이다. 이를 위하여 matlab 언어를 배우고, matlab help 사용법을 익힌다. matlab 언어를 사용하여 화학공학 문제를 계산하고, 그래프를 그리며, 논리적이고 체계적인 프로그램을 작성한다.

◉ 유기화학1 (Organic Chemistry 1) 3-3-0-0

화합물의 결합이론과 기본 화학반응에 대한 학습을 한다. 체계적인 화학물의 명명, IUP AC에 대하여 학습을 한다. 유기화합물의 정의와 유기화합물 명명에 대해서 학습을 한다. 화학반응종류와 메카니즘에 대해서 학습을 한다. 관능기별로 구분된 화합물에 대해서 명명, 특성, 주요화학반응별로 학습을 통하여 유기화학의 기본이론을 학습한다.

◉ 분석화학 (Analytical chemistry) 3-3-0-0

화학공학의 전반 분야에서 사용되는 분석기법의 원리 및 기술에 관하여 화학 측정, 여러 가지 적정, 분광광도법, 크로마토그래피, 열법분석을 중심으로 학습한다.

◉ 전달공정(Transfer Processes) 3-3-0-0

화학공정 설계에 필수적인 운동량전달(유체역학), 열전달 및 물질전달에 대한 기본개념을 소개한다. 운동량전달의 기본개념 및 총괄에너지(기계) 수지를 학습하며, 유체 및 유체 흐름의 종류에 대해 숙지하게 된다. 또한, 열전달의 기본개념 및 메커니즘(전도, 대류, 복사) 개요를 소개하고 물질전달의 기본개념(확산과 대류)을 다룬다. 이들을 기반으로 화학공정을 수학적으로 표현할 수 있는 능력을 배양하며, 공정해석 및 설계 능력을 갖추는 것을 목표로 한다.

◉ 반응공학(Chemical Reaction Engineering) 3-3-0-0

화학반응기는 화학공정의 핵심으로 화학공정에서 가장 중요하다. 반응공학은 반응기를 진단하고 설계할 수 있는 능력을 배양하기 위한 학문이다.

◉ **화학반응실험 (Chemical Reaction Lab.) 3-0-2-2**

유기 합성, 무기 촉매 합성, 기본 물성 측정으로 구성되어 있으며 조별로 로테이션으로 6가지의 실험을 수행하여 실험 능력을 배양한다.

◉ **화공열역학1,2 (Chemical Engineering Thermodynamics 1,2) 3-2-0-1**

화학공정 관점에서의 열역학을 학습한다. 열역학(1)에서는 단순정상상태 흐름공정과 비흐름 공정에서 열역학적 특성을 학습하고 이상적 상태와 비이상적 상태에서 유체의 열역학적 특성과 P-V-T와의 관계를 학습하며, 화학공정에서 발생되는 에너지의 흐름공정 등에 대한 기초 개념을 학습함으로써 비판적이고 자기주도적인 학습을 통하여 공정해석 및 설계 능력을 갖추는 것을 목표로 한다.

◉ **콜로이드와 표면화학 (Colloid and Surface Chemistry) 3-3-0-0**

본 과목은 최근 친환경 석유화학공정, 신재생 화학공정, 그린용매, 재활용 폴리올, 화장품, 도료, 코팅 및 의약 분야에서 중요한 이론인 콜로이드 및 표면화학 반응을 학습하는 과목이다. 나노물질, 에멀전, 기포, 흡착, 표면 등에 대해 깊이 있는 내용을 공부하며, 물리화학적 원리를 공부한다. 친환경 그린화학, 석유화학, 고분자화학, 유기화학산업 등 현장의 실제 제품 적용에 대한 내용을 학습한다.

◉ **고분자공학 (Polymer Engineering) 3-3-0-0**

먼저 고분자 분자량 정의, 측정방법에 대한 학습을 하였으며, 이어서 고분자의 중합과 중합메카니즘에 대한 학습과 고분자개질 등 중요한 반응에 대하여 학습을 하였다. 고분자의 결정과 구조, 열처리, 결정화도 측정에 대한 학습을 하였다. 마지막으로 고분자가공, 특히 사츄성형과 압출성형에 대하여 중점적으로 학습한다.

◉ **에너지공학 (Energy Engineering) 3-3-0-0**

전 지구적 화석연료 (석탄)의 지속적 사용으로 산업화 된 국가의 무분별한 온실가스 배출에 따른 지구온난화, 지하자원의 고갈과 대기 환경오염이라는 중요한 문제를 야기 시키고 있다. 본 교과목에서는 에너지생산과 연계하여 에너지원별 현황, 화석에너지 활용, 연료전환, 에너지효율향상,

화석연료 연소에 대한 지식을 습득한다.

◉ 융합전기화학에너지시스템 (Converged Electrochemical Energy System) 3-3-0-0

전기화학적 청정 에너지 생산을 위한 수소 연료전지 및 태양전지 등의 신재생에너지 시스템에 대한 현재 연구와 이론적 기본 지식을 학습한다.

◉ 종합설계1,2 (Capstone design 1,2) 3-0-0-3

1학년부터 4학년까지 학습한 내용을 종합하면서 제품 및 공정 (product and process) 설계에 관한 팀별 프로젝트를 수행한다. 1학년 2학기에 배운 공학설계입문 및 4학년 1학기에 수강하는 단위공정모사 (unit process simulation) 기법을 이용하여 전체공정을 설계하며, 이 공정에 대한 공정모사결과를 바탕으로 경제성 및 환경영향평가를 수행한다. 또한 특수한 목적에 알맞은 화학물질을 설계하여 물성치를 예측하며, 개발된 물질의 유용성 등을 파악한다.

◉ 산업의료원I,II (Engineering Clinic I,II) 3-1-4-0

화공 산업현장에서 발생하는 실질적인 업무를 지도교수 하에 수강한다. 참여의뢰 업체에서 요구 하는 실험실습과 실험결과 분석을 수행하며 이를 통하여 수강학생은 현장기술의 체험을 갖게 되며 졸업 후 취업과 현장적응에 도움이 되도록 한다.

◉ 공장설계 (Plant Design) 3-0-0-3

화학공학의 요소설계, 수학, 양론 및 열역학적 이론을 토대로 실질공정 규모의 공정이해 및 설계를 익힘으로써 현장에서 직접 적용 및 응용할 수 있는 능력을 배양한다. 공정설계의 필요한 반응기, 유틸리티, 및 경제성 평가를 통한 실질 화학공정에서 적용 능력을 배양 한다.

◉ 생물분리공정 (Biological Separation Process) 3-2-0-1

생명공학 및 바이오산업에서 핵심적인 생체물질의 정제 및 분리 원리와 공정 설계를 학습한다. 단백질, 효소, 세포, 핵산 등의 생체분자를 대상으로 하는 추출, 여과, 침전, 크로마토그래피, 전기영동 등 주요 분리기술의 이론과 응용을 다룬다.

◉ 융합나노소재공학 (Convergence Nano-Materials Engineering) 3-3-0-0

화학공학의 기초를 바탕으로 나노소재의 설계, 합성, 특성평가 및 응용기술을 다룬다. 다양한 형태의 나노소재(입자, 섬유, 필름 등)의 물리·화학적 특성과 공정기술을 이해하고, 이를 반도체, 에너지, 바이오센서 등 첨단산업 분야에 적용하는 융합적 능력을 기른다.

◉ **화공기초실험 (Basic Chemistry Lab.) 3-0-2-2**

화학공장 현장에서 필요로 하는 각종 물리/화학적 물성을 계량하고 이를 정량화하며 기구를 이용하여측정하고 물성의 변화를 이론적으로 이해하며 분석하는 실험실습을 한다. 공정설계과정에서의 열역학적인 물성들을 예측하기 위한 능력을 배양하며, 비판적이고 자기주도적인 학습을 통하여 공정해석 및 설계능력을 갖춘다.

◉ **화공양론2 (Chemical Process Principles 2) 3-2-0-1**

공학계산의 기초와 공정의 개념 및 물질수지에 대해 다루었던 화공양론1의 후 이수과목이다. 공정의 운전에 수반되는 에너지량의 계산을 위하여 에너지수지를 이용하는 방법을 배운다. 물리적 조작과 화학적 조작(비반응 및 반응 포함)을 포함하는 공정의 에너지 수지 해석방법을 배운다. 선이수과목인 화공양론 1과 본 교과목을 통해 습득한 지식을 기초로 하여 실제 공정의 물질량과 에너지 출입 해석을 통한 화학공정 설계능력을 배양한다.

◉ **첨단소재 및 기기분석 (Advanced Materials and Instrumental Analysis) 3-0-2-2**

본 과목은 첨단 소재 및 화학적 기기분석에 대한 개괄적인 지식을 공부한다. 기초적인 분석기기의 이론 공부를 포함하여 크로마토그라피법, 다목적 X-선 회절분석법, 퓨리에변환적외선분광법 등 화학공학과 직결되는 고부가가치 소재를 정성 정량적으로 분석할 수 있는 분석법 및 첨단 소재를 소개한다. 이를 통해 화학공학전공지식을 심화하고 수강생들의 연구역량 강화를 목표로 한다.

◉ **화공재료 (Material Engineering for Chemical Engineers) 3-3-0-0**

화학공학 분야에서 널리 사용되는 고분자 등의 유기소재와 산화물 등의

무기소재를 소개하고 각 소재들의 기본 성질에 대하여 학습한다. 또한, 각 소재들의 활용 분야에 대해 소개한다.

◉ 유기화학2 (Organic Chemistry 2) 3-3-0-0

주요 유기화합물별로 명명, 물성(특성)연구, 합성 및 합성메카니즘, 그리고 주요 화학반응에 대하여 체계적으로 학습을 한다.

◉ 응용생화학 (Applied biochemistry) 3-3-0-0

생화학의 기본 원리중 화학공학의 생물화학공학분야, 그 중에서도 유용한 물질의 산업적 생산 및 의약학, 재료공학, 과학수사등에 연관된 내용을 학습하고 해당 분야에 적용되는 원리를 이해하며 나아가 적용 영역을 확대할 방안을 모색한다.

◉ AI첨단화공개론 (Introduction to AI-Driven Advanced Chemical Engineering) 3-2-1-0

본 강의에서는 AI(인공지능)의 기본 개념과 화학공학 분야에서의 주요 활용 사례를 다룬다. 특히 AI를 활용한 첨단 소재 및 공정의 설계와 성능 예측에 관한 다양한 접근법을 학습하고, 이를 기반으로 한 기본적인 실습과 사례 분석을 수행한다.

◉ 단위조작 (Unit Operation) 3-3-0-0

단위공정의 적용사례를 통해 화학공정에서 발생하는 각 단위공정 설계를 위한 에너지 및 물질수지의 적용을 하며, 단위공정의 기본 설계방법을 숙지하고 화학공정을 구성하는 여러 가지 단위공정에 대한 원리를 이해한다. 향후 화학공정을 합성하고 설계를 할 수 있는 능력을 배양한다.

◉ 공정제어 및 전산응용 (Chemical Process Control and Computational Practice) 3-2-0-1

본 강의의 목표는 1) 비정상상태 질량 및 에너지 수지식을 이용하여 화학공정을 수학식으로 표현하고, 2) 화학공정의 운전에서 PID(proportional-integral-differential) 제어시스템이 고려된 공정의 동특성을 파악하며, 3) 화공수학, 화공양론, 열역학, 반응공학, 전달공정에서 배운 지

식들을 종합하고, 비정상상태 화학공정에 대하여 객관적으로 분석하는 것이다. 본 강의에서 주로 배우는 내용은 공정모델링을 통하여 공정의 동특성을 파악하고, 운전변수 및 PID 제어상수 (비례상수, 적분상수, 미분상수) 값의 변화에 따른 PID 공정제어기법의 습득이다.

◉ **융합생물공정공학 (Converged Bioprocess Engineering) 3-3-0-0**

생물이 지니는 기능을 이용한 생물공정(up-stream, down-stream)에 관한 전문지식을 학습하여 실제 산업과정에서 생물산업공정의 응용과 능력을 배양한다. 융합생물공정공학의 과학 기초 및 공학 원리의 기반을 다지는 것에 초점을 맞추며, 생물공정의 개발 단계, 물질과 에너지수지, 물리적 공정(유체의 흐름, 혼합, 열전달, 물질전달), 생물반응과 반응기 등의 다양한 생물공정에 대한 수업을 진행한다.

◉ **화학공학실험 (Chemical Engineering Lab.) 3-0-2-2**

전달공정에서 학습한 운동량, 열 및 물질전달 분야의 이론적인 내용을 실험적으로 검증 및 체험하게 된다. 실험 과제의 수행 후 실험 데이터를 직접 처리, 보고서를 작성함으로써 이론적인 내용의 이해도를 높이고, 사회 진출 후 실무능력을 함양할 수 있도록 한다.

◉ **환경화학공학 (Environ. Chemical Engineering) 3-3-0-0**

환경공학의 여러 분야 중 환경화학공학은 오염물질 제거를 위한 장치의 공정공학적 해석을 다루는 교과이다. 오염물 제거기술은 대상에 따라 대기, 수질, 폐기물 처리기술로 나눌 수 있으며, 본 과정에서는 이상의 오염물 제거공정에 대해 배운다. 특히 하폐수의 물리적, 화학적, 생물학적 처리공정에 대한 심층적 지식을 습득할 수 있게 한다.

◉ **신재생에너지공학 (Renewable Energy Engineering) 3-2-0-1**

기후변화 대응을 위한 재생에너지와 신에너지를 탐구하는 교과목으로 국민건강과 환경에 치명적인 화석연료에너지 패러다임의 문제점을 인식하고 기존 에너지체계를 대체하는 재생에너지 (태양열, 태양광발전, 바이오매스, 풍력, 소수력, 지열, 해양에너지, 폐기물 에너지) 및 신에너지 (연료전지, 석탄액화・가스화, 수소에너지)에 대한 지식을 논한다.

◉ 융합·창업종합설계 Ⅰ,Ⅱ(Convergence·Startup Capstone design Ⅰ,Ⅱ) 3-0-0-3

사회 또는 산업체가 필요로 하는 문제에 대해서 학생들이 팀을 이뤄 스스로 기획, 설계, 제작하여 종합적인 문제해결에 다다르는 프로젝트 방식으로 전공 간 융복합적 주제를 다루며, 창업으로 연계할 수 있는 실용적 교과이다.

◉ 융합산업공학(Coverged Industrial Engineering) 3-0-0-3

경기도형 대학생 취업브리지 사업 지원으로 개설되는 교과목으로 다음 학기에 수행하는 현장실습을 위해 전기, 전자, 제어, 화학공학 등 다양한 전공 분야의 산업 전문가를 통하여 현장실무 능력을 배양한다.

◉ 첨단소재 디자인 및 전산응용 (Advanced Material Design and Computational Application) 3-2-0-1

본 과목에서는 반도체 및 첨단산업에서 사용되는 유/무기 소재에 관련된 개론적인 내용을 학습하는 한편, 전산/실험 실습을 통해 소재의 물성 및 공정 디자인을 학부 수준에서 경험하게 된다.

◉ 반도체 및 에너지 소자공학 (Semiconductor and Energy Device Engineering)

3-2-0-1

이 교과목은 전기화학적 원리에 기반한 에너지 저장 및 변환 소자의 구조, 작동 메커니즘, 재료 특성에 대해 학습한다. 배터리, 슈퍼커패시터, 연료전지 등 다양한 전기화학 소자의 기본 원리와 전극·전해질 계면에서 일어나는 전기화학 반응을 이해하고, 이를 바탕으로 성능 향상 및 응용 설계 방법을 다룬다.

◉ 반도체 및 기기분석 (Semiconductor and device analysis) 3-2-0-1

유기 및 무기 반도체의 물리적, 화학적 특성을 이론적으로 학습하고, 실제 실험을 통해 분석하는 기술을 익히는 것을 목표로 한다. 본 과목

은 학생들에게 반도체 소재의 기본 원리와 응용 방법을 이해시키며, 최신 분석 기법을 실습을 통해 습득하게 한다. 이를 통해 학생들은 반도체 소자 설계 및 성능 평가에 필요한 전문 지식을 체계적으로 학습하게 된다.