

### 강의계획서 [2019년도 1 학기]

#### 교과목 기본정보(Course Information)

교과목명 Course Title	화공종합설계1	학점 Credits	2
교과목 코드 Course Code	452610-5	이수영역	전공선택
주수강대상	공과대학 화학공학과	언어 Language	
강의형태	PC보조학습, 강의, 발표, 실험실습실기, 유인물, 토론	강의실	수11,12,13,14(3공517)
시간구분	이론(0) 실험(0) 실습(0) 실기(0) 설계(2)	사이버강의	웹보조수업
학점구분	이론(0) 실험(0) 실습(0) 실기(0) 설계(2)		
선수과목	창의적공학설계		

#### 담당교수

담당교수	성명	이용걸	직급	교수	최종학위	공학박사
	소속	공과대학 화학공학과		연구실	제3공학관 511	
	전화번호			e-mail		
	관심분야					

#### 교과목 설명(Course Summary)

교과목 개요	<p>본 과정은 다양한 종류의 바이오매스로부터 기존의 액체연료(휘발유, 경유)를 생산하는 신개념의 바이오정유공정을 설계하고 분석하는 단계로 구성된다. 이를 위하여 지속공급 가능한 바이오매스의 특성을 분석하고 다양한 화학반응 경로를 통한 연료화 공정에 대한 이해를 넓힌다. 개념설계 수행을 위하여 필요한 화학반응 및 단위공정별 기본적인 물질 및 에너지수지식을 세우고, 주요변수에 대한 적정 운전조건을 설정한다. 구체화 설계를 위한 연속공정을 구성함에 있어서 필요한 반응기, 증발기, 열교환기, 분리/추출기, 압축기 등의 단위공정에 대한 주요 변수 및 운전조건을 설정한다. 상용공정모사기인 Aspen Plus를 활용하여 신공정에 대한 설계를 구현하고 이론적인 수율과 에너지효율을 구한다. 궁극적으로 사회적 요구에 대응하는 신공정을 구현함에 있어서 화학공학 전반에 걸친 이론적 지식과 다양한 도구를 활용하여 신공정을 보다 효율적으로 설계/분석하고 이를 지속적으로 개선할 수 있는 공학도로서 문제해결역량을 제고함에 목적을 둔다.</p>
연계교과목 정보	선수교과목: 창의적 공학설계
학습목표	<ol style="list-style-type: none"> <li>에너지, 환경, 경제성의 유기적인 사회적 요구를 이해한다.</li> <li>기초과학, 수학, 공학적인 지식을 응용하여 공학적 문제를 해결하는 능력을 배양한다.</li> <li>새로운 화학공정에 대한 주요변수 및 체계를 이해하고 개념설계를 수행한다.</li> </ol>

	4. 문제해결을 위한 다양한 수학적 도구를 활용한다. 5. 개별 및 팀별 설계 활동을 통하여 신뢰성있는 분석 능력을 습득한다..
학습효과(학습성과)	

차시별 계획(Syllabus)

차시 Times	강의주제 Lecture Topic	수업성과 Lecture Goals	강의방법 Lecture Methods	연구과제 및 준비물 Assignments	일정
1	Introduction to Capstone Design	Overview on course schedule - Project team grouping			2019-03-06
2	Elements of Biorefineries-I	- Challenges of Biofuels - Biofuels from the Catalytic Processing of Biomass - Next generation Biorefineries for Production of Liquid Fuels	Group study & Presentation		2019-03-13
3	Elements of Biorefineries-II	- Selective Thermal Processing of Cellulosic Biomass and Lignin - Utilization of Petroleum Refining Technologies for Biofuel Production	Group study & Presentation		2019-03-20
4	Elements of Biorefineries-III	- Liquid Phase Catalytic Processing of Biomass-derived Compounds - Catalytic Conversion of Syngas	Group study & Presentation		2019-03-27
5	Elements of Biorefineries-IV	- Process Engineering & Design - Crosscutting Scientific Issues on Biorefineries	Group study & Presentation		2019-04-03
6	Proposals	Proposals on Biorefinery Processes - Backgrounds - Topics & Schedules			2019-04-10

차시 Times	강의주제 Lecture Topic	수업성과 Lecture Goals	강의방법 Lecture Methods	연구과제 및 준비물 Assignments	일정
7	Concept Design I - Aspen Plus - I	Gasification Processes - Pyrolysis - Partial Oxidation - Steam Reforming	Group study & Presentation		2019-04-17
8	Concept Design II	Syngas to Liquid - F/T Synthesis	Group study & Presentation		2019-04-24
9	Running Simulator I	Gasification Processes - Pyrolysis - Partial Oxidation - Steam Reforming	Group study & Presentation		2019-05-01
10	Running Simulator II	Syngas to Liquid - F/T Synthesis	Group study & Presentation		2019-05-08
11	Running Simulator III	Glucose to Fuels -I - Dehydration/hydrogenation - Aldol condensation	Group study & Presentation		2019-05-15
12	Running Simulator IV	Glucose to Fuels -II - Dehydration/hydrogenation - Aldol condensation	Group study & Presentation		2019-05-22
13	Final Presentations	Final Report on Biorefinery Processes - mass and energy balances - comparative studies on energy efficiency			2019-05-29
14	Guidelines on writing a technical report-I	Technical Writing - Structures and Styles	Group study & Presentation		2019-06-05
15	Guidelines on writing a technical report-II	Technical Writing - Structures and Styles	Group study & Presentation		2019-06-12

평가방법

순번	구분	비율	비고
1	중간고사	0%	
2	기말고사	0%	
3	수시시험	0%	
4	과제물	30%	
5	실험실습보고서	20%	
6	발표 및 토론	30%	
7	출석	20%	
8	기타	0%	
전체		100%	

핵심가치

핵심가치	전공역량	역량정의	역량구분	값(%)
혁신 (Discovery)	창의적문제해결 (Creative problem-solving)	주어진 상황과 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력	주역량	50%
혁신 (Discovery)	도전 (Challenging)	전공 지식을 새로운 분야와 융합하고 아우를 수 있는 능력		0%
혁신 (Discovery)	지식융합 (Knowledge convergence)	새로운 분야를 개척하거나 도전적으로 임할 수 있는 능력	부역량	30%
헌신 (Dedication)	세계시민 (Universal value)	세계 공동체 구성원으로 전공자로서 국제적 이슈에 대응할 수 있는 능력		0%
헌신 (Dedication)	상호협력 (Cooperation)	공동의 목적 달성을 위해 타인과 상호협력을 할 수 있는 능력		0%
헌신 (Dedication)	공동체 (Sense of community)	공동체의 구성원으로서 필요한 태도와 윤리의식을 가질 수 있는 능력		0%
능동 (self-Determination)	자기주도 (Self-Managing)	주어진 상황과 문제를 주도적이고		0%

핵심가치	전공역량	역량정의	역량구분	값(%)
		능동적으로 해결할 수 있는 능력		
능동 (self-Determination)	지식활용 (Knowledge application)	주어진 상황과 문제에 대해 논리적으로 파악하고 분석할 수 있는 능력		0%
능동 (self-Determination)	논리적사고 (Logical thinking)	전공관련 지식을 필요에 따라 다양하게 적용하고 활용할 수 있는 능력		0%
능동 (self-Determination)	의사소통 (Articulation)	대화를 통해 다양한 의견을 조율하고 합의를 이끌어낼 수 있는 능력	부역량	20%

교재/참고문헌

구분	교재명	저자	출판사
교재	Handouts on Chemical Conversions of Biomass into Liquid Fuels for Bio-Refinery Processes		

참고사항

--

장애학생 지원 관련 강의계획서 안내사항

**장애 학생의 경우, 장애 유형별 수업지원, 과제조정, 평가 조정 등의 지원이 가능**

- 시각장애 : 강의 녹음 허용, 대필도우미 지원, 대안과제 제시, 대체자료 제공(점자 프린터 활용) 등
- 청각장애 : 지정좌석제, 대필도우미(속기사) 지원, 토론 및 발표 과제 조정, 대체 과제 제시, 대필 도우미 동반시험 허용 등
- 지체장애 : 강의실 접근성 정보 제공, 지정좌석제, 대필도우미 지원, 대안과제 제시, 과제 제출 기한 조정, 시험 시간 및 방법 조정 등
- 기타장애 : 장애나 질병 등의 이유로 수강 시 지원이 필요한 경우 담당 교강사와 상담 가능

**※ 학생의 요구별 수업 자료 배부 및 과제 제출 등의 수업 조정을 위한 맞춤형 지원을 장애 학생지원센터와 연계하여 제공 가능**

교과목목표

순번	교과목목표	강의방법	평가방법
1	에너지, 환경, 경제성의 유기적인 사회적 요구를 이해한다.	바이오정유공정에 대한 사회적 요구 (이론교육) - 3E (에너지/환경/경제성)	- 과제를 평가
2	기초과학, 수학, 공학적인 지식을 응용하여 공학적 문제를 해결하는 능력을 배양한다.	바이오정유공정에 대한 개념 (이론교육) - 물질 및 에너지수지 개념 정립	- 과제를 평가

순번	교과목목표	강의방법	평가방법
3	새로운 화학공정에 대한 주요변수 및 체계를 이해하고 개념설계를 수행한다.	바이오정유공정에 대한 상세설계 (실습) - 공정 단위별 화학반응 및 주요변수 도출 - 상세 설계 지도	- 팀단위 프로젝트 활동 - 과제물 평가
4	문제해결을 위한 다양한 수학적 도구를 활용한다	바이오정유공정에 대한 설계 기초 활동 (실습) - 상용 화학공정모사기(Aspen Plus) 활용 교육	- 팀단위 프로젝트 활동 - 과제물 평가
5	개별 및 팀별 설계 활동을 통하여 신뢰성있는 분석 능력을 습득한다..	바이오정유공정에 대한 팀별 설계 활동 (실습) - 단위 공정별 설계 진행	- 팀단위 프로젝트 활동 - 과제물 평가

**교과목목표와 학습성과 연관성**

목표	성과1	성과2	성과3	성과4	성과5	성과6	성과7	성과8	성과9	성과10
목표1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
목표2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
목표3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
목표4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
목표5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**학습성과**

검색결과는 [ 10 건 ] 입니다.

순번	학습성과
1	수학, 기초과학, 공학의 지식과 정보기술을 공학문제 해결에 응용할 수 있는 능력
2	데이터를 분석하고 주어진 사실이나 가설을 실험을 통하여 확인할 수 있는 능력
3	공학문제를 정의하고 공식화할 수 있는 능력
4	공학문제를 해결하기 위해 최신 정보, 연구 결과, 적절한 도구를 활용할 수 있는 능력
5	현실적 제한조건을 고려하여 시스템, 요소, 공정 등을 설계할 수 있는 능력
6	공학문제를 해결하는 프로젝트 팀의 구성원으로서 팀 성과에 기여할 수 있는 능력
7	다양한 환경에서 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력
8	공학적 해결방안이 보건, 안전, 경제, 환경, 지속가능성 등에 미치는 영향을 이해할 수 있는 능력
9	공학인으로서의 직업윤리와 사회적 책임을 이해할 수 있는 능력
10	기술환경 변화에 따른 자기개발의 필요성을 인식하고 지속적이고 자기주도적으로 학습할 수 있는 능력

**설계 관련사항**



설계주제	Biomass를 feedstock으로 가정한 미래 정유공정 설계	
설계과제물	Biomass는 기존 crude 대비 다량의 산소 성분을 포함한다. 따라서 산소제거를 위한 탈수/수소화 반응공정이 필요하며 다양한 유제품을 얻기 위한 carbon chain coupling 공정(ALDOL 축합반응)이 요구된다. 또한 다량의 수소가 필요한 관계로 biomass reforming 을 통한 공정내 수소 공급공정이 필수적이다. 이와 같은 세 단계의 공정을 블럭화하고, 각 단위 공정별 운전변수에 따른 공정 전체의 에너지 효율을 산출하여 최적화 설계한다.	
설계구성요소	Biomass feed stock: Glucose Unit Block: 1. Dehydration/Hydrogenation, 2. Glucose steam reforming, 3. HMF ALDOL condensation Products: 1. Gasoline (C12-C16), 2 Diesel (C16-C23)	
	<input checked="" type="checkbox"/> 목표와 기준의설정	
	<input checked="" type="checkbox"/> 종합(합성)	
	<input type="checkbox"/> 분석	
	<input checked="" type="checkbox"/> 설계	
	<input type="checkbox"/> 제작	
	<input checked="" type="checkbox"/> 시험	
	<input checked="" type="checkbox"/> 결과도출(평가)	
<input type="checkbox"/> 기타		
현실적 제한 조건	CO2 발생 최소화 설계 (최수 및 활용 고려, 예를 들어 CO2 reforming) 에너지 효율 극대화 설계 (Biomass to fuel) 경제성(30%, 신뢰성(30%), 실행가능성(40%)	
	<input checked="" type="checkbox"/> 경제	
	<input checked="" type="checkbox"/> 환경	
	<input type="checkbox"/> 사회	
	<input type="checkbox"/> 윤리	
	<input type="checkbox"/> 미학	
	<input type="checkbox"/> 보건및 안전	
	<input checked="" type="checkbox"/> 생산성과내구성	
	<input type="checkbox"/> 산업표준	
<input type="checkbox"/> 기타		