

2026

에너지 패러다임 전환을 준비하는

# 플랜트 산업전환 교육 프로그램

에너지 패러다임 전환을 준비하는

# 플랜트 산업전환 교육 프로그램

**KOPIA** 한국플랜트산업협회

서울 구로구 경인로 661, 핀포인트타워 16층 (신도림동)

Tel. 02-6925-3453

Homepage. [edu.kopia.or.kr](http://edu.kopia.or.kr)

에너지 패러다임 전환을 준비하는  
**플랜트 산업전환  
교육 프로그램**

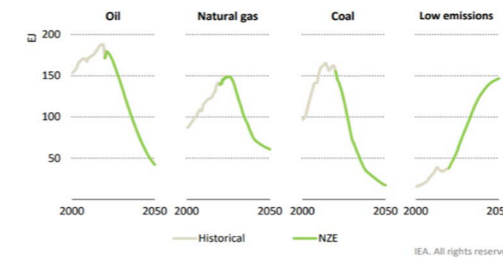
## CONTENTS

1. 교육소개	01
2. 주요사업 세부내용	04
3. 2026 산업전환 공동훈련 연간교육일정(안)	06
4. 교육 신청 방법	07
5. 교육장 위치 안내	08
6. 교육과정별 안내서	
A. ESG	09
B. 산업/정책	11
C. 수소/암모니아	16
D. CCUS	31
E. SMR	37
F. 폐자원에너지	40
G. 바이오플라스틱	43
H. 바이오에너지	45
I. 공통(세미나)	48

에너지 패러다임 전환

IEA 에너지 수급 전망 (NZE 기준)

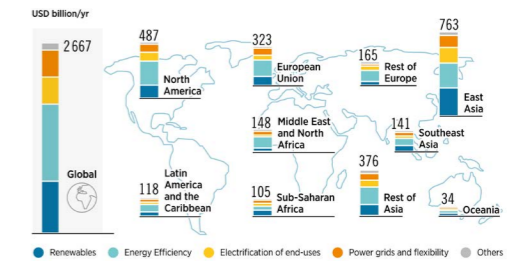
기존 화석 연료 수급의 급격한 하락과 재생에너지 비중 확대 전망



Source. IEA

IEA 에너지 수급 전망 (NZE 기준)

Net Zero 달성을 위한 투자 확대, 청정 에너지 시장 규모의 확대에 의한 에너지 전환의 국면



Source. IRENA (2019q)

※ 출처: 대한민국 플랜트 산업의 미래 전략 연구(2022년, 한국플랜트산업협회)

저탄소 플랜트 사업을 추진하는 플랜트 기업

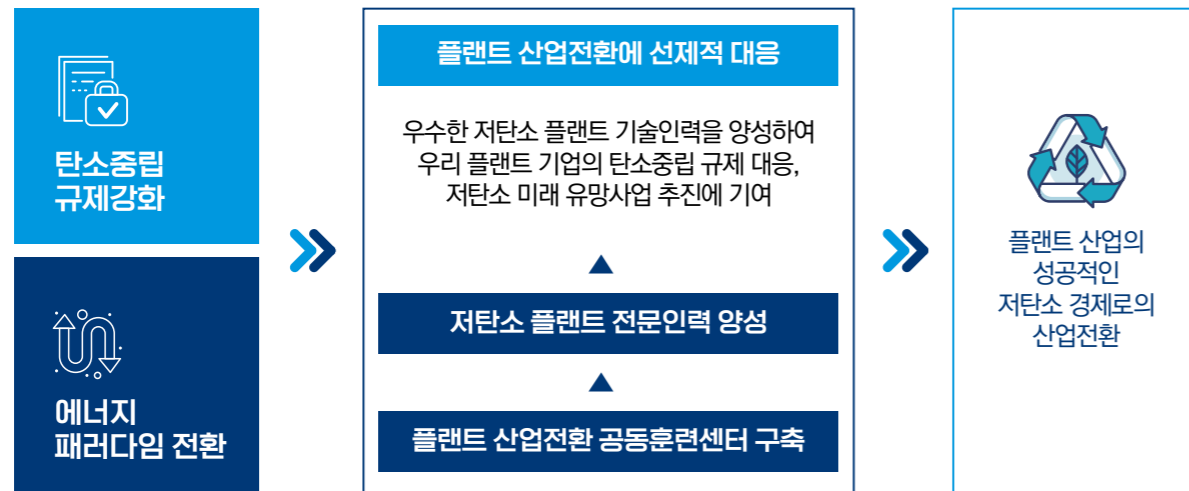
주요 플랜트 기업은 주요 수요업종의 에너지 패러다임 전환 트렌드에 맞춰 다양한 사업을 추진하고 있습니다.

SAMSUNG 삼성엔지니어링, 현대엔지니어링, DL E&C, GS 건설, SK 에코엔지니어링, DOOSAN 두산에너빌리티, 삼성물산, POSCO E&C 포스코건설, (주)한화/건설, 현대건설, HYOSUNG HEAVY INDUSTRIES, 대우건설

바이오 플라스틱, 풍력, 태양광, 폐기물 처리사업, 전력망 구축사업, 수소/암모니아, 바이오에너지, ESS, P2X, CCUS, 친환경 정유사업, E-Fuel, 폐플라스틱 재활용, SMR, 수력

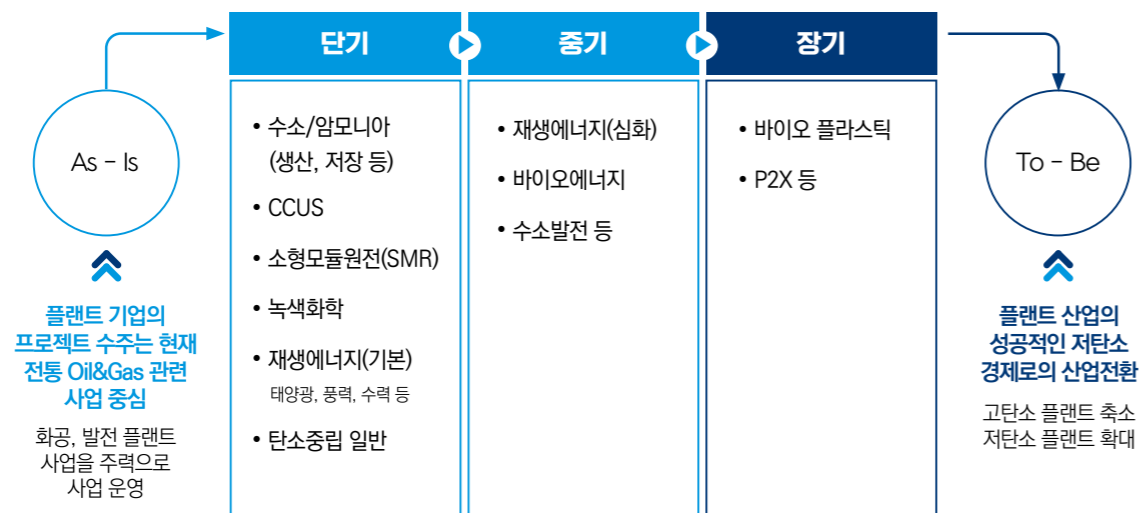
비전

『플랜트 산업전환 공동훈련센터』는 '저탄소 플랜트 전문인력'을 양성하여, 우리 플랜트 기업의 저탄소 사업으로의 전환을 선제적으로 지원합니다.



중장기 훈련로드맵

협약기업의 수요와 기술개발 수준, 경제성, 실증 및 상업화 등을 고려하여 단계적으로 저탄소 플랜트 기술교육훈련을 제공합니다.



사업운영체계

한국플랜트산업협회는 고용노동부와 한국산업인력공단의 지원을 받아 국가인적자원개발컨소시엄 『산업전환 공동훈련센터』를 운영합니다.



주요 사업내용

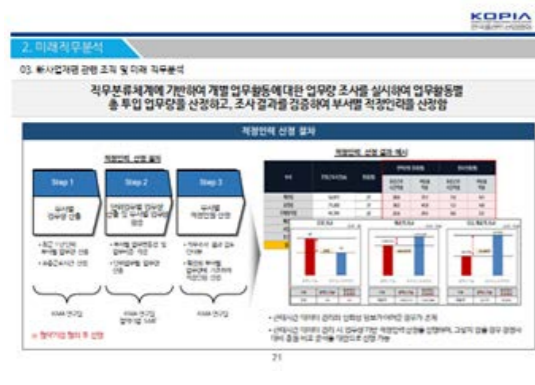
협약기업의 산업전환을 지원하기 위한 '진단, 훈련, 지원'으로 구분하여 사업 서비스를 제공합니다.

	진단	훈련	지원
지원 서비스	산업전환 중장기 훈련 로드맵 수립	산업전환 수요에 부합하는 훈련 설계 및 운영	사업 및 직무무전환에 따른 부정적 영향 최소화
	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업전환 수준 (진행단계) 진단</li> <li>조직 · 경영진단+ 미래 직무분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>직무전환훈련                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일반 훈련</li> <li>- 전문 훈련</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>심리상담(EAP)</li> <li>컨설팅                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 경력재설계</li> <li>- 노사관계</li> </ul> </li> </ul>
훈련	일반 직무전환훈련	신산업구조 및 新직무에 대한 전반적인 이해도 향상 및 인사이트 제공 훈련	
	전문 직무전환훈련	새로운 직무 습득에 필요한 체계적 직무훈련	

1. 진단 (조직·경영 진단 및 미래직무분석 등)

- (개요) 협회에서 전문업체\*를 선정하여, 협약기업에게 3천만원 상당의 교육훈련 컨설팅 서비스 무상제공  
\* 공개입찰을 통해 HRD 컨설팅 기관(예: 한국능률협회 등) 선정
- (내용) 조직·경영진단, 미래직무분석, 훈련로드맵 수립, 기업맞춤형 훈련과정 도출 등

미래직무기술서(예시)

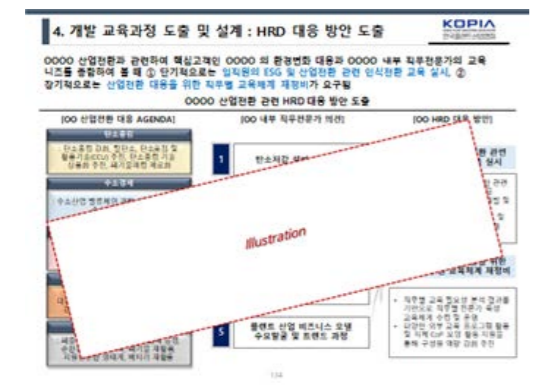


훈련로드맵(예시)



- (A사 진단결과) A사는 임직원들의 ESG 및 산업전환 관련 인식전환 교육이 필요하다는 진단을 받아 관련 훈련과정 도출 및 개발.

진단결과



훈련과정도출 및 개발

**ESG와 산업전환의 이해**

□ 개요

목적: 전세계 공급망과 경제 질서와 유행곡선이 급격히 변화하고 있는 시대에 글로벌 산업 동시화가 촉박히 될 2025년 10월 10일 전, 글로벌 산업기회의 변화 및 국내외의 사업 방향을 이해하고 향후 사업개발의 방향과 목표를 전반적으로 점검할 수 있다.

교육대상: 동원회, 공제, 동회, 현지인사

장 소: 직원진 상무 (동) 컨퍼런스룸(제법인)

장 회: 20명

세 간: 1일(총 4시간)

교육비: 전액 정부 지원(교육비 및 교재 등)

□ 교육 시간표

\* 교육별 강의 및 교육내용을 일부 변경할 수 있음

시간	1교시	2교시	3교시	중정 시간	4교시	5교시	6교시	7교시	8교시	1일 총 시간	교육 시간
11:00	11:10	11:20	11:30	12:10	12:20	12:30	12:40	12:50	13:00	13:10	13:20
13:30	13:40	13:50	14:00	14:10	14:20	14:30	14:40	14:50	15:00	15:10	15:20
15:30	15:40	15:50	16:00	16:10	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00		

1일차 교육명: ESG 경영 이해, ESG 경영 사례, ESG 경영 사례

장 소: 직원진, 직원진, 직원진

2. 훈련

매년 협약기업을 대상으로 요구조사(과정도출) 및 수요조사(과정별 훈련인원 수요파악)를 실시하여, 각 협약기업의 수요를 반영한 훈련과정 개설

분야	No.	과정명	비고
ESG	1	ESG와 산업전환의 이해	
산업/정책	2	탄소저감 및 탄소 배출권(기본)	
	3	탄소저감 및 탄소 배출권 심화 I	
	4	탄소저감 및 탄소 배출권 심화 II	
	5	탄소국경조정제도(CBAM) 제도 이해와 EPC 기업의 대응 전략	
수소/암모니아	6	수소 에너지 기본(수소산업 및 수소자원 이해)	
	7	수소생산 최적화 설계를 위한 수전해 기술의 이해	
	8	수소 액화시스템 및 액화수소 생산설계	
	9	수소 운송 및 저장시스템 설계(액화수소 및 암모니아 중심)	
	10	글로벌 그린수소 프로젝트 분석	
	11	액체-기체수소 설비의 위험성 분석과 안전 설계	신규
	12	그린수소 생산플랜트 설계 기초와 국제 기준 실무	신규
	13	Net Zero 달성을 위한 암모니아 수소 기술 설계	신규
	14	고체산화물 수전해(SOEC) 기술의 원리와 산업 적용 전략	신규
	15	수소산업 Value Chain 및 핵심기술	
16	수소에너지 저장, 운송, 활용 기술		
17	암모니아 합성 및 수소 추출 공정의 이해		
CCUS	18	CCUS 플랜트 설계에 대한 이해	
	19	CCUS 공정(습식 CO <sub>2</sub> 포집) 기본 설계	
	20	CCS 플랜트 프로젝트 진출 동향	
	21	CO <sub>2</sub> 포집 기반 블루수소 생산 시스템 설계	신규
	22	CO <sub>2</sub> 포집 공정 기술타당성 및 경제성 평가(습식, 분리막 포집 기술 중심으로)	신규
SMR	23	탄소저감을 위한 SMR Academy	
	24	SMR 안전성 평가 방법론 및 인허가 제도	신규
폐자원에너지	25	페플라스틱 재활용 공정 및 기술 이해	
	26	폐자원 에너지를 활용한 고부가가치 에너지 생산 기술의 이해	신규
바이오플라스틱	27	바이오 플라스틱 사업 환경 이해	
바이오에너지	28	바이오가스 발전시스템 설계기준 실무	
	29	바이오 연료(SAF) 기술동향과 시장 전망	신규
공통 (세미나)	30	수소산업 및 기술동향 세미나	
	31	그린솔루션 기술 동향 세미나	
	32	플랜트 산업전환과 AI 기술 동향 세미나	신규

신청방법: 플랜트교육본부 홈페이지(edu.kopia.or.kr)에서 온라인 교육신청

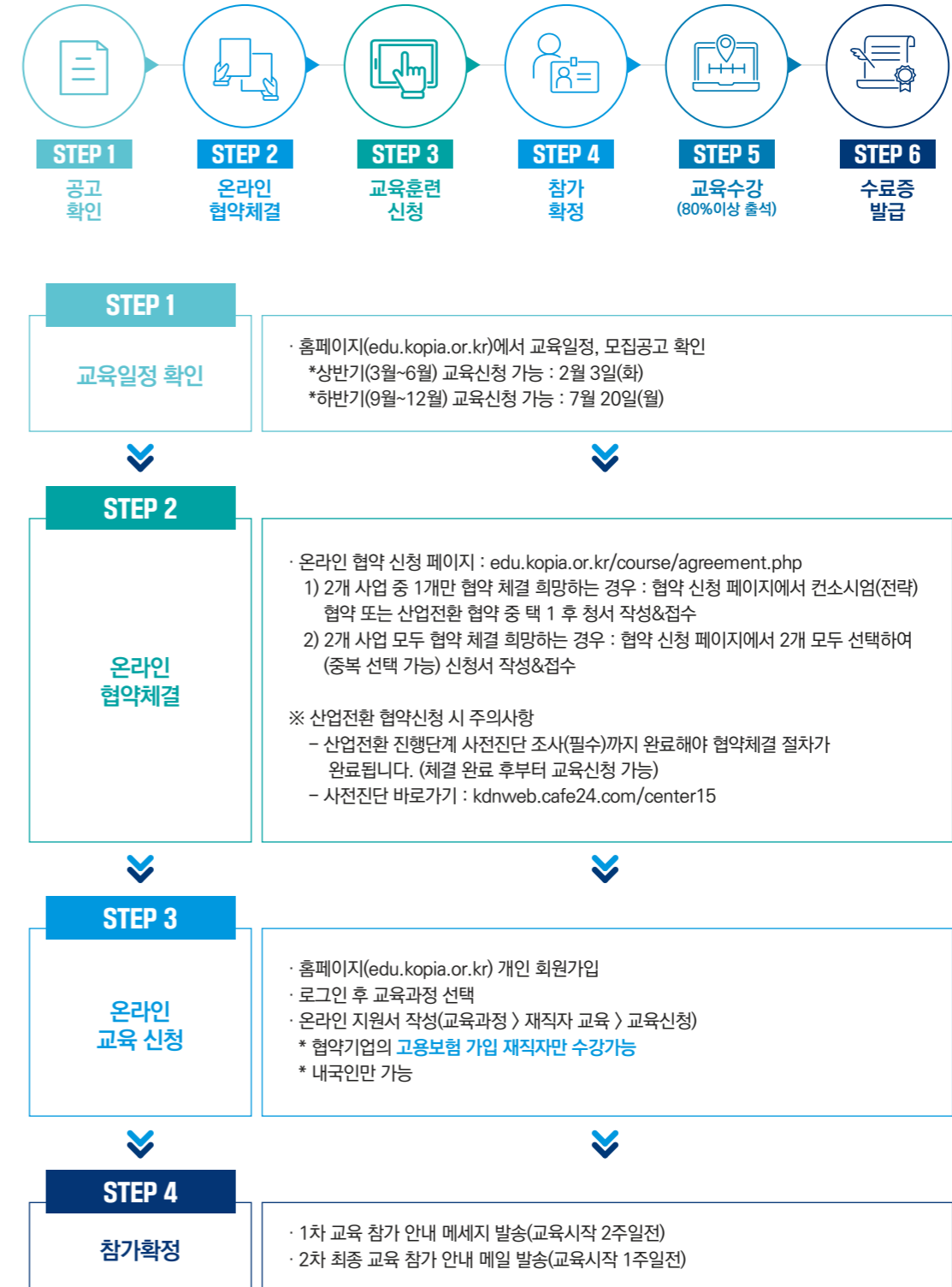
3. 지원

심리상담 직무전환 및 이·전직 과정에서 재직자들이 겪는 심리적 불안감 및 저항감 해소를 위한 심리상담 제공  
컨설팅 직무전환에 따른 새로운 경력개발 지원 및 직무전환에 대해 공감대가 없는 협약기업 대상 노사합의 지원을 위한 컨설팅 제공

신청방법: 매년 실시하는 수요조사 시 신청, 별도문의

분야	No.	교육과정명	비고	일수	시간	연간일정(월)											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. ESG	1	ESG와 산업전환의 이해		1	6				3								
B. 산업/정책	2	탄소저감 및 탄소 배출권(기본)		1	6			11									
	3	탄소저감 및 탄소 배출권 심화 I		1	6				9				3				
	4	탄소저감 및 탄소 배출권 심화 II		1	6				21								
	5	탄소국경조정제도(CBAM) 제도 이해와 EPC 기업의 대응 전략		1	6					19						9	
	6	수소 에너지 기본(수소산업 및 수소자원 이해)		1	4			18									
C. 수소/암모니아	7	수소생산 최적화 설계를 위한 수전해 기술의 이해		1	4				22				4				
	8	수소 액화시스템 및 액화수소 생산설계		1	6			9						1			
	9	수소 운송 및 저장시스템 설계(액화수소 및 암모니아 중심)		1	4			12							23		
	10	글로벌 그린수소 프로젝트 분석		1	6									11			
	11	액체-기체수소 설비의 위험성 분석과 안전 설계	신규	1	5				17						18		
	12	그린수소 생산플랜트 설계 기초와 국제 기준 실무	신규	1	4			20							4		
	13	Net Zero 달성을 위한 암모니아 혼소 기술 설계	신규	1	6					18							
	14	고체산화물 수전해(SOEC) 기술의 원리와 산업 적용 전략	신규	1	4				10							4	
	15	수소산업 Value Chain 및 핵심기술		1	4					15							
	16	수소에너지 저장, 운송, 활용 기술		1	6						11					5	
D. CCUS	17	암모니아 합성 및 수소 추출 공정의 이해		1	4				10							13	
	18	CCUS 플랜트 설계에 대한 이해		1	6			24								23	
	19	CCUS 공정(습식CO2포집)기본 설계		1	4			17								4	
	20	CCS 플랜트 프로젝트 진출 동향		1	4											22	
	21	CO2 포집 기반 블루수소 생산 시스템 설계	신규	1	6			27							8		
E. SMR	22	CO2 포집 공정 기술타당성 및 경제성 평가(습식, 분리막포집 기술 중심으로)	신규	1	4					12							
	23	탄소저감을 위한 SMR Academy		1	14										15-16		
F. 폐자원 에너지	24	SMR 안전성 평가 방법론 및 인허가 제도	신규	1	4				29						1		
	25	폐플라스틱 재활용 공정 및 기술 이해		1	6											18	
G. 바이오 플라스틱	26	폐자원 에너지를 활용한 고부가가치 에너지 생산 기술의 이해	신규	1	6					10						6	
	27	바이오 플라스틱 사업 환경 이해		1	6			19									
H. 바이오 에너지	28	바이오가스 발전시스템 설계기준 실무		1	6											20	
	29	바이오 연료(SAF) 기술동향과 시장 전망	신규	1	6					22						18	
I. 공통	30	수소산업 및 기술동향 세미나		1	5					9							
	31	그린솔루션 기술 동향 세미나		1	5			23						15			
	32	플랜트 산업전환과 AI 기술 동향 세미나	신규	1	4												27

※ 일부 교육일정은 변경될 수 있음. 교육신청 전 반드시 교육홈페이지 확인 필요



※ 문의 : 산업전환 02-6925-3453, 컨소시엄 02-6925-5214

협회 교육본부 강의장(서울)

- 주소** 서울특별시 구로구 경인로 661, 신도림 핀포인트타워 16층 (신도림동)
- 문의** 代) 02-6925-5245
- 방문 참고 사항**
  - 주차권은 별도로 지급되지 않으니 참고 부탁드립니다.
  - ※ 교육장 주변이 매우 혼잡하므로, 차량 이용시 불편이 예상되며, 개별주차 이용시, 최초 30분 이후 10분당 500원, 1일 20,000원 부과
- 약도** 지하철 1,2호선 신도림역 현대백화점 디큐브시티점 방면 경인로변 지하도 이용 (도보 6분, 핀포인트타워)



※ 세미나 과정은 별도 장소에서 진행

# 교육과정별 안내서

## A. ESG

### 01. ESG와 산업전환의 이해

개요	
학습 목표	전세계 공급망과 경제 질서와 규범/표준이 급격히 변화하고 있는 시대에 플랜트 산업 종사자가 익혀야 할 ESG에 대한 소양 및 관련된 산업기술의 변화 및 고객사의 사업 방향을 이해하여 향후 사업개발의 방향과 리스크를 전반적으로 점검할 수 있다.
교육 대상	- 산업 변화 대응 기초 역량을 학습하고자 하는 신입 엔지니어 및 관리자
강사	박용진 상무 [ 現) KIS자산평가, 前) EY회계법인 ]
정원	15명
시간	- 총 6시간(1일) - 08:30~15:30 / 점심시간 11:30~12:30
교육비	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(21,000원) 자부담

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		08:30~09:30	09:30~10:30	10:30~11:30	11:30~12:30	12:30~13:30	13:30~14:30	14:30~15:30	
1일차	과목명	ESG 경영 이해	ESG 경영 사례		-	ESG 경영 사례			6
	강사	박용진			박용진				

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
ESG 경영 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ ESG 경영에 대한 이해                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ESG 전략경영, 환경/사회 및 거버넌스의 기회</li> <li>- 에너지 핵심 이슈와 탄소중립/기후변화 관련</li> </ul> </li> </ul>
ESG 기술경영 사례	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ ESG 경영과 환경 리스크 분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경 리스크 이해, 사회 및 환경분야의 기회</li> <li>- 에너지 핵심 이슈와 거버넌스</li> </ul> </li> <li>◎ 탄소중립/RE100의 경제성 평가                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 협약, 정책, 이니셔티브 및 Framework 파악</li> <li>- 기술 및 사업 동향, 향후 전망 및 유의사항</li> </ul> </li> <li>◎ 순환경제/자원순환                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수소/암모니아, CCUS, SMR, 바이오플라스틱/바이오연료</li> <li>- 재생에너지/RE100/에너지효율향상/폐열회수 등</li> </ul> </li> </ul>

## 교육과정별 안내서

### B. 산업/정책

01. 탄소저감 및 탄소배출권(기본)
02. 탄소저감 및 탄소배출권(심화 I)
03. 탄소저감 및 탄소배출권(심화 II)
04. 탄소국경조정제도(CBAM) 제도 이해와 EPC 기업의 대응 전략

개요	
<b>학습 목표</b>	저탄소 경제로 전환을 준비하거나 추진 중인 플랜트 기업의 재직자들을 대상으로 기후변화에 대한 전 세계적 대응으로 기후변화협약, 교토의정서 및 파리 협정을 설명하고 국내의 온실가스 감축 목표 및 정책에 대한 교육을 실시하여 탄소저감 및 탄소배출권 기본업무 수행능력을 향상시킬 수 있다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 수주 영업 및 사업기획 관련 업무를 담당하는 실무자
<b>강사</b>	김기청 부원장 [ 現 ] 한국기후환경원, 前) 삼성물산]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 6시간(1일) - 08:30~15:30 / 점심시간 11:30~12:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(20,000원) 자부담

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		08:30 ~09:30	09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	12:30 ~13:30	13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	
1일차	과목명	기후변화에 대한 전 세계적 대응	세계 주요 국가들의 온실가스 감축 목표 및 정책	-	좌동	우리나라 온실가스 감축 목표 및 정책			6
	강사	김기청				김기청			

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
기후변화에 대한 전 세계적 대응	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 지구 온난화 현상 및 IPCC 1.5° 특별보고서 요약</li> <li>◎ 기후변화협약/교토의정서/파리협정 주된 내용의 차이점</li> </ul>
세계 주요 국가들의 온실가스 감축 목표 및 정책	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ EU의 온실가스 감축 목표 및 정책                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 탄소감축입법안, 탄소중립산업법, 핵심원자재법 등</li> </ul> </li> <li>◎ 미국 및 기타 주요 국가의 온실가스 감축 목표 및 정책                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인프라 투자계획, 인플레이션 감축 법안, 정책법 등</li> </ul> </li> </ul>
우리나라 온실가스 감축 목표 및 정책	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 우리나라의 온실가스 감축 목표                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2030/2035 NDC 추이 및 로드맵, 2050 탄소중립 시나리오</li> </ul> </li> <li>◎ 우리나라의 온실가스 감축 정책                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 탄소중립 녹색기본법, 온실가스 국제감축사업, 신정부 정책 등</li> </ul> </li> </ul>

개요	
<b>학습 목표</b>	저탄소 경제로 전환을 준비하거나 추진 중인 플랜트 기업의 재직자들을 대상으로 기후변화금융, 국내외 탄소배출권 매커니즘 및 탄소배출권 기반 사례에 대한 교육을 실시하여 탄소저감 및 탄소배출권 사업화를 활용한 비즈니스 기회를 창출할 수 있다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 수주 영업 및 사업기획 관련 업무를 담당하는 실무자 - 탄소배출권 매커니즘 이해 역량을 강화하여 실무에 적용하고자 하는 관리자
<b>강사</b>	김기청 부원장 [ 現 ] 한국기후환경원, 前) 삼성물산]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 6시간(1일) - 08:30~15:30 / 점심시간 11:30~12:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(20,000원) 자부담

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		08:30 ~09:30	09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	12:30 ~13:30	13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	
1일차	과목명	기후변화 금융	국제 탄소배출권 매커니즘	-		국내 탄소배출권 매커니즘	탄소배출권 기반 사업 사례		6
	강사	김기청				김기청			

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
기후변화금융	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ ESG와 탄소금융의 이해                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ESG의 개념 및 중요성, 탄소금융의 개념 및 중요성</li> </ul> </li> </ul>
국제 탄소배출권 매커니즘	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 파리협정의 주요 내용 이해                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 파리협정 구조, 교토의정서와 비교, 파리협정 세부조항</li> </ul> </li> <li>◎ 국제 탄소시장 개요와 국제 자발적 탄소시장 현황                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- EU 탄소배출권 시장, 중국 탄소배출권 시장, VCR/GS</li> </ul> </li> <li>◎ 우리나라 온실가스 감축 목표 및 정책                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배출권 거래제도 개요 및 탄소배출권 가격 전망</li> <li>- 배출권 거래제 운영체계(시행, 외부사업, 상쇄제도 등)</li> <li>- 국내 자발적 탄소배출권(자발전 배출권 발행-거래)</li> </ul> </li> </ul>
국내 탄소배출권 매커니즘	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 배출권 거래제도 개요 이해하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배출권 거래제 운영체계</li> <li>- 배출권 거래제 시행</li> <li>- 배출권 거래제 외부사업</li> <li>- 배출권 거래제 상쇄제도</li> </ul> </li> <li>◎ 국내 자발적 탄소배출권 이해하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자발적 배출권 발행</li> <li>- 자발적 배출권 거래</li> </ul> </li> </ul>
탄소배출권 기반 사업 사례	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 탄소배출권 기반 사업 개요                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 회피/감축/격리/제거 프로젝트 개념</li> </ul> </li> <li>◎ 탄소배출권 기반 사업의 사례                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 회피/감축/격리/제거 프로젝트 사업 사례 학습</li> </ul> </li> </ul>

개요	
<b>학습 목표</b>	저탄소 경제로 전환을 준비하거나 추진 중인 플랜트 기업의 재직자들을 대상으로 파리협정 6조, 탄소배출권 사업화 절차, 탄소배출권을 연계한 금융조달 방안 및 온실가스 배출량 산정 방법 실습에 대한 교육을 실시하여 탄소저감 및 탄소배출권 사업화를 활용한 비즈니스 기회를 창출할 수 있다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 수주 영업 및 사업기획 관련 업무를 담당하는 실무자 - 국제감축사업 및 탄소배출권 사업화를 실무에 적용하고자 하는 관리자
<b>강사</b>	김기청 부원장 [ 現 ] 한국기후환경원, 前) 삼성물산]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 6시간(1일) - 08:30~15:30 / 점심시간 11:30~12:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(20,000원) 자부담

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		08:30 ~09:30	09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	12:30 ~13:30	13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	
1일차	과목명	파리협정 6조 및 탄소배출권 사업화 절차			-	외부사업 탄소배출권 사업화 절차 및 금융 조달 방안		배출량 산정 실습	6
	강사	김기청				김기청			

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
파리협정 6조 및 탄소배출권 사업화 절차	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 파리협정 6조 해설(6.2 및 6.4)</li> <li>- ITMO 개념 및 요건, 6.2조 협력적 접근법, 6.4조 지속가능 발전메커니즘</li> <li>◎ 파리협정 6조 탄소배출권 사업화 절차</li> <li>- 사업준비 과정의 체크사항, 사업등록 및 인증 절차</li> <li>- CDM사업의 파리협정 6조 전환</li> </ul>
외부사업 사업화 절차와 금융조달 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 외부사업 탄소배출권 사업화 절차</li> <li>- 외부사업 개요 및 승인 대상, 추진절차, 인증실적의 상해배출권 전환</li> <li>◎ 탄소배출권 활용한 금융조달 방안</li> <li>- CDM 사업 금융 조달 방안, 파리협정 6조에 따른 금융 조달 방안</li> </ul>
배출량 산정 방법 실습	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 온실가스 배출량 산정 방법 실습</li> <li>- 순발열량 개념, 배출계수, 산화계수 및 지구온난화 지수</li> <li>- 10GWh의 전력생산 등(예시)</li> </ul>

개요	
<b>학습 목표</b>	본 훈련은 CBAM의 도입 배경과 주요 내용을 이해하고, 글로벌 탄소규제 확대에 따른 EPC 기업의 리스크와 기회를 분석하는 데 중점을 둔다. 탄소배출 데이터 관리, 저탄소 기술 및 친환경 자재 활용, 공급망 대응 전략을 통해 산업 전환 역량을 강화하고, ESG 기반의 지속가능 경영체계 구축을 목표로 한다.
<b>교육 대상</b>	- CBAM 적용 업종(철강·시멘트·비철금속 등) 및 플랜트 산업 분야에서 사업개발 전략 기획 및 조달 업무를 수행하는 실무자(경력 4~10년)
<b>강사</b>	구하은 매니저 [ 現 ] 한국능률협회컨설팅, 前) 딜로이트 안진회계법인]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 6시간(1일) - 08:30~15:30 / 점심시간 11:30~12:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(21,000원) 자부담

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		08:30 ~09:30	09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	12:30 ~13:30	13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	
1일차	과목명	EU CBAM 제도의 이해 및 대응전략		우동	-	CBAM 배출량 산정 및 보고 실습		6	
	강사	구하은				구하은			

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
EU CBAM 제도의 이해 및 대응전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ EU 탄소국경조정제도의 이해</li> <li>- 제도 설립 배경, 목적, 개념, 제도 운영주체, 행정, 일정 등 주요내용</li> <li>- 전환기간과 확정기간 비교</li> <li>◎ EU CBAM 보고 사례 및 대응방안</li> <li>- 전환기간 기업 대응 사례 학습</li> <li>- CBAM 대응을 위한 필요사항과 방안</li> </ul>
CBAM 배출량 산정 및 보고 실습	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ EU CBAM 배출량 산정방법론</li> <li>- CBAM 배출량 산정 단계별 주요 내용</li> <li>- CBAM 배출량 산정의 특징</li> <li>◎ 배출량 산정 및 보고 실습</li> <li>- 난이도별 연습문제 학습(조직경계, 기초, 심화, case study)</li> <li>- 연습문제 풀이</li> </ul>

# 교육과정별 안내서

## C. 수소/암모니아

01. 수소 에너지 기본(수소산업 및 수소자원 이해)
02. 수소생산 최적화 설계를 위한 수전해 기술의 이해
03. 수소 액화 시스템 및 액화수소 생산 설계
04. 수송운송 및 저장 시스템 설계 (액화수소 및 암모니아 중심)
05. 글로벌 그린수소 프로젝트 분석
06. 액체·기체수소 설비의 위험성 분석과 안전 설계
07. 그린수소 생산플랜트 설계 기초와 국제 기준 실무
08. Net Zero 달성을 위한 암모니아 혼소 기술 설계(입문)
09. 고체산화물 수전해(SOEC) 기술의 원리와 산업 적용 전략
10. 수소산업 Value Chain 및 핵심기술
11. 수소에너지 저장, 운송, 활용 기술
12. 암모니아 합성 및 수소 추출 기술

개요	
학습 목표	수소경제 진입과 사업전환을 준비하는 기업 재직자를 대상으로, 수소 자원의 특성, 수소 분류, 주요 용어 등 기본 개념을 교육한다. 이를 통해 재직자가 수소경제 이행 기본계획 등 국가 전략과 글로벌 수소경제 동향을 이해하고, 수소 관련 사업으로의 전환에서 요구되는 기초 역량과 업무수행 능력을 강화할 수 있도록 지원한다.
교육 대상	- 플랜트·정유·화학·발전 산업 분야의 설계 직무 종사자(1~3년차) - 수소산업 관련 기초 지식 습득이 필요한 일반 실무자 및 관리자
강사	이승훈 교수 [ 現 ] 연세대학교, [ 前 ] 한국수소연합 ]
정원	15명
시간	- 총 4시간(1일) ① 오전 수업으로 진행 시: 08:30~12:30 (점심시간 없음) ② 오후 수업으로 진행 시: 13:30~17:30
교육비	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(15,000원) 자부담

교육 시간표						
일자	시간	1교시	2교시	3교시	4교시	1일 시간
		08:30 ~ 09:30	09:30 ~ 10:30	10:30 ~ 11:30	11:30 ~ 12:30	
1일차	과목명	수소에너지 기본 원리와 수소생태계	수소 에너지에 대한 기대 및 해결과제	수소에너지 기술 이해		4
	강사	이승훈				

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
수소에너지 기본 원리와 수소생태계	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 수소 경제 탄생 배경 및 수소에너지 기본 원리</li> <li>- 기후위기 및 저탄소 경제정책, 수소생태계 구축 및 밸류체인</li> <li>- 수소, 화석연료, 재생에너지(풍력, 태양열 등) 차이점</li> <li>- 연료의 저탄소화 추세 및 수소 활용 이해하기</li> </ul>
수소 에너지에 대한 기대 및 해결과제	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 대한민국 수소 정책의 현주소와 수소에너지 보급의 과제</li> <li>- 세계 각국의 수소 전략 · 개발 목표 사례</li> <li>- 국내 수소산업의 위상 및 수소 · 연료전지 관련 정책</li> <li>- 국내 수소산업의 생산 · 저장 · 운반, 활용 단계 등</li> </ul>
수소에너지 기술 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 수소 생산 공정에 따른 분류</li> <li>- 생산방식별 수소의종류 (Gray, Blue, Green수소 특성)</li> <li>- 원자력, 바이오매스, 해양 미생물 통한 수소 생산방식</li> <li>- 수소 종류별 경제성 비교 분석</li> <li>◎ 수소 에너지 활용 분야(연료전지, 자동차 산업 등)</li> <li>- 수소연료전지 특성 이해 및 상용화 사례</li> <li>- 한국정부의 수소 활용 계획, 해외에서의 수소 에너지 이용 사례</li> </ul>

개요	
<b>학습 목표</b>	수전해 기술의 국/내외 개발 동향 및 전문 기술 등에 대한 교육을 실시하여, 국내 플랜트 기업들이 수소생산 플랜트 설계 및 구축에 필요한 전문 지식을 습득하고, 실제 기술을 현장에 적용할 수 있는 인력을 양성한다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 및 에너지 산업(정유·석유화학·수소·발전 등) 분야에서 설계 업무를 수행하는 엔지니어(경력 3~7년)
<b>강사</b>	김동규 교수 [ 現 ] 중앙대학교 ]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 4시간(1일) ① 오전 수업으로 진행 시: 08:30~12:30 (점심시간 없음) ② 오후 수업으로 진행 시: 13:30~17:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(15,000원) 자부담

교육 시간표						
일자	시간	1교시	2교시	3교시	4교시	1일 시간
		13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	15:30 ~16:30	16:30 ~17:30	
1일차	과목명	그린수소 생산을 위한 저온 수전해 일반 기술	고분자전해질막(PEM) 수전해	음이온 교환막(AEM) 수전해	수전해 시스템 구성	4
	강사	김동규				

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
그린수소 생산을 위한 저온 수전해 일반 기술	◎ 수전해 기술 일반 이론 및 수전해 기술 안전 - 저온 수전해 기술 역사 및 기술 필요성 - 저온 수전해 기술의 효율, 내구, 안전 등 기술
고분자전해질막(PEM) 수전해	◎ 상용 PEM 수전해 기술 수준 및 차세대 기술 개발 동향 - 상용 고분자전해질막 수전해 기술 요소, 효율, 내구 - 차세대 고분자전해질막 수전해 기술 요소, 효율, 내구 등
음이온 교환막(AEM) 수전해	◎ 음이온 교환막 수전해 주요 구성요소 및 성능 결정인자와 작동 방식 - AEM 수전해 핵심 소재 및 요구물성, 기술요소, 효율, 내구 등
수전해 시스템 구성	◎ 핵심 단위부품 기능 및 작동원리 - 수전해 스택, 운전장치 구성요소 및 작동원리

개요	
<b>학습 목표</b>	수소 액화 시스템의 기본 원리와 설계 구조를 이해하고, 액화수소 생산 공정의 효율화·경제성·안전성 요소를 반영한 최적화 설계 역량을 습득하는 것을 목표로 한다. 이를 통해 엔지니어들이 액화수소 플랜트 및 인프라 구축 프로젝트에 실질적으로 참여할 수 있는 전문직무 전환 역량을 강화한다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 및 에너지 산업(정유·석유화학·수소·발전 등) 분야에서 공정 및 기계설계 업무를 수행하는 엔지니어(경력 3~7년)
<b>강사</b>	도규형 센터장, 김태훈 책임연구원 [ 現 ] 한국기계연구원 ]
<b>정원</b>	20명
<b>시간</b>	- 총 6시간(1일) - 09:30~16:30 / 점심시간 12:30~13:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(16,000원) 자부담

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	12:30 ~13:30	13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	15:30 ~16:30	
1일차	과목명	수소 액화 시스템 기초	수소 액화 시스템 기초		-	액체수소 생산설비 특징과 기술 이해	액체수소기반 에너지 공급망 구축 전략		6
	강사	도규형				김태훈			

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
수소 액화 시스템 기초	◎ 극저온의 기초 및 수소액화 원리 및 응용 - 극저온 냉각기술, 수소액화 원리와 응용기술
수소 액화 공정 및 핵심 기자재 설계	◎ 수소액화 공정의 핵심 기자재 - 주요요소, 핵심 장비(압축기, 열교환기, 팽창기) - 효율성 향상 기술 및 최신 동향 ◎ 액체수소 관련 안전기준 - 액체수소 관련 안전 규정 및 법규, 수소액화 플랜트 구축 현황
액체수소 생산설비 특징과 기술 이해	◎ 액체수소 생산설비 특징과 설계기술 이해 - 주요 설비(압축기, 열교환기, 팽창기, 저장탱크) 각 장치의 역할 - Claude Cycle, Brayton Cycle, Mixed Refrigerant Cycle - 공정 효율, 에너지 소모, 적용 사례 비교
액체수소기반 에너지 공급망 구축 전략	◎ 액체수소 기반 에너지 공급망 구축에 필요한 전략 및 핵심 설비 개발 - 에너지 공급망 가치사슬 및 대용량 에너지 공급 기술의 장단점 - 액체수소 기반 에너지 공급망 구축에 필요한 핵심 설비 개발 - 국내외 개발 현황 사례

개요	
<b>학습 목표</b>	수소 생산의 영역만큼 중요한 것이 수소 저장 및 운송의 영역이다. 특히, 재생에너지 잠재력이 높지 않은 우리나라는 해외 수소 수입을 통한 수소운송 및 저장 기술 개발도 중요하다. 수소 운송 및 저장 기술의 원리와 설계에 대한 심층적인 이해를 통해, 수소 에너지의 보관 및 운송에 필요한 핵심 기술을 확립하고 이를 실제 산업 적용에 활용할 수 있는 능력을 갖춘 전문인력을 양성한다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 및 에너지 산업(정유·석유화학·수소·발전 등) 분야에서 저장·운송 시스템 및 배관·탱크 설계 업무를 수행하는 엔지니어(경력 4~7년)
<b>강사</b>	김경수 수석연구원 [ 現) 크리오스, 前) 이엔케이 ]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 4시간(1일) ① 오전 수업으로 진행 시: 08:30~12:30 (점심시간 없음) ② 오후 수업으로 진행 시: 13:30~17:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(15,000원) 자부담

교육 시간표						
일자	시간	1교시	2교시	3교시	4교시	1일 시간
		13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	15:30 ~16:30	16:30 ~17:30	
1일차	과목명	수소 운송·저장을 위한 핵심 부품 및 단위 시스템의 이해		액화수소 및 암모니아 운송·저장 시스템 설계 일반		4
	강사	김경수				

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
수소 운송·저장을 위한 핵심 부품 및 단위 시스템의 이해	◎ 수소 운송·저장을 위한 핵심 부품의 이해 - 핵심 부품의 이해, 저장탱크의 종류와 특징 - 밸브, 기화장치, 축정장치 - 과압안전 장치의 종류와 특징 ◎ 수소 운송·저장을 위한 단위 시스템의 이해 - 단위 시스템의 이해, 저장, 운송, 충전, 방출 시스템 - 축정 및 과압안전 시스템 등
액화수소 및 암모니아 운송·저장 시스템 설계 일반	◎ 액화수소 및 암모니아 운송·저장 시스템 관련 규정 소개 - 국제 규정 (ISO, CGA, DOT, ASME 등) - 국내 규정 (교압가스안전관리법 등) ◎ 액화수소 및 암모니아 운송·저장 시스템 설계 일반 - 액화수소·암모니아 시스템 설계 개념

개요	
<b>학습 목표</b>	2050 탄소중립 정책에 맞춰 향후 기존의 화석연료를 대체할 그린수소의 사업 가치와 중요성에 대한 이해와 함께 세계적인 프로젝트 동향을 파악함으로써 신규 수주 창출에 기여할 수 있다. 아울러, 에너지 전환기에 있는 중동을 이해함으로써 기존과는 다른 새로운 그린 에너지 플랜트 분야로의 시장 진입을 꾀할 수 있다.
<b>교육 대상</b>	- 해외 프로젝트 분석, 사업개발 및 글로벌 전략 수립 업무를 담당하는 실무자 - 국제 그린수소 프로젝트 동향 분석 역량을 강화하여 실무에 적용하고자 하는 관리자
<b>강사</b>	조성한 대표 [ 現) 플랜트 EPC 컨설팅, 前) SK건설 ]
<b>정원</b>	20명
<b>시간</b>	- 총 6시간(1일) - 08:30~15:30 / 점심시간 11:30~12:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(16,000원) 자부담

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		08:30 ~09:30	09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	12:30 ~13:30	13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	
1일차	과목명	그린수소 개요 및 특성		글로벌 그린수소 발주동향	-	글로벌 그린수소 발주동향			6
	강사	조성한				조성한			

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
그린수소 개요 및 특성	◎ 그린수소 소개 및 밸류체인 - 그린수소 개요 및 특성 - 그린수소, 청록수소, 블루수소 등 현황 - 그린수소 밸류 체인과 LNG 밸류 체인과 비교 - 그린수소와 관련 기술(수전해, 액화, 암모니아 등) - 그린수소 수출을 위한 액화 및 액상(암모니아, MCH)
글로벌 그린수소 발주동향	◎ 그린수소 프로젝트 발주동향 및 그린수소 EPC 시장의 특징 - 글로벌 그린수소 발주동향 - 그린수소의 최근 글로벌 투자 및 발주동향 - 그린수소 EPC시장의 특징 및 글로벌 EPC기업 - 그린수소 산업에 집중 투자하고 있는 중동 현황 - LNG에서의 실패를 교훈삼아 그린수소 프로젝트에 대한 대처 방안

개요	
<b>학습 목표</b>	수소 관련 R&D 및 사업을 수행하는 재직자를 대상으로, 관련 법령에 따른 인허가 및 규제특례 절차를 이해하고 위험성 평가 방법과 실습을 통해 안전관리계획을 수립할 수 있는 능력을 배양한다. 이를 통해 수소 설비의 안전 설계 역량을 강화하고 기술개발 사업의 성공적 수행을 지원한다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 및 수소 산업 분야에서 설계·안전관리 업무를 수행하는 엔지니어(경력 4~7년) - 수소 관련 R&D 및 사업기획 업무를 수행하는 실무자(경력 3~7년)
<b>강사</b>	김완진 대표 [現] 와이엘에너지기술, 前) 한국가스안전공사] 이승국 전문위원 [現] 한국가스안전공사]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 5시간(1일) - 08:30~14:30 / 점심시간 11:30~12:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(18,000원) 자부담

교육 시간표								
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	1일 시간
		08:30~09:30	09:30~10:30	10:30~11:30	11:30~12:30	12:30~13:30	13:30~14:30	
1일차	과목명	수소 관련법과 수소제품 및 시설 검사 체계	규제특례 절차 및 안전관리 계획 수립 사례	위험성 평가 방법의 종류 및 절차	-	좌동	수소시설 HAZOP 평가 실습	5
	강사	김완진		이승국		이승국		

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
수소 관련법과 수소제품 및 시설 검사 체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 수소관련법 이해                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수소관련 주요 법령의 종류와 적용 범위 따른 제품·시설의 정의 및 종류</li> <li>- 기존 고압가스 관리체계와 수소법 제정 이후 확대된 검사·안전관리 범위 비교</li> <li>- 수소제품 및 시설 인허가(제조허가 및 설계생산단계검사) 절차</li> <li>- 수소시설 설치 시 인허가 요건 및 세부 심사 절차</li> <li>- 규제특례 제도의 적용 가능성 및 기업의 활용 방안</li> </ul> </li> </ul>
규제특례 절차 및 안전관리계획 수립 사례	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 규제특례 제도의 이해                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수소안전 규제특례 제도의 목적과 필요성</li> <li>- 규제특례 신청 및 심의 절차</li> <li>- 규제특례 적용 시 기업이 제출해야 할 기술자료 및 안전성 입증 요건</li> </ul> </li> <li>◎ 규제특례 절차 및 적용 사례                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 규제특례 적용 사례(수소 충전소, 실증사업 등)</li> <li>- 사례별 안전관리계획 수립 과정과 보완 요구사항</li> <li>- 규제특례를 통한 기술 실증 및 사업화 연계</li> </ul> </li> <li>◎ EPC 설계 적용 포인트                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- EPC 설계에서 고려해야 할 규제특례 연계 요소</li> <li>- 안전관리계획 수립 시 EPC 기업의 역할 및 협력 구조</li> </ul> </li> </ul>

위험성 평가 방법의 종류 및 절차	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 위험성 평가 개요(HAZID, HAZOP, FMEA 등)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 위험성 평가 개요, 종류 및 목적</li> <li>- 수소제품 및 시설의 위험성 평가, 위험성 평가 특징</li> </ul> </li> <li>◎ 위험성 평가 방법                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 위험성 평가 기법별 평가 방법</li> <li>- P&amp;ID의 노드 구분 및 결과 적용, HAZOP 평가</li> </ul> </li> </ul>
수소시설 HAZOP 평가 실습	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ P&amp;ID 노드 구분                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수소시설 구간별 노드구분</li> <li>- 노드구분 확인</li> </ul> </li> <li>◎ 노드별 위험요소 확인                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가이드워드에 따른 위험원인, 결과 확인</li> </ul> </li> <li>◎ 개선대책 수립                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 위험등급에 따른 개선대책 수립</li> <li>- 설계수정 및 안전관리 방안 수립</li> </ul> </li> </ul>

개요	
<b>학습 목표</b>	재생에너지 기반 수전해를 중심으로 한 그린수소 생산플랜트의 설계 기초와 국제 기준을 이해하는 것을 목표로 한다. 그린수소 플랜트의 주요 구성 요소와 설계 시 고려사항을 학습하고, 국제 표준과 법적 요구사항을 이해함으로써 EPC 실무 설계 역량을 강화한다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 및 수소 산업 분야에서 수전해 및 재생에너지 연계 시스템 설계 업무를 수행하는 엔지니어(경력 4~7년)
<b>강사</b>	강병근 상무 [ 現 ] 지필로스 ]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 4시간(1일) ① 오전 수업으로 진행 시: 08:30~12:30 (점심시간 없음) ② 오후 수업으로 진행 시: 13:30~17:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(15,000원) 자부담

교육 시간표						
일자	시간	1교시	2교시	3교시	4교시	1일 시간
		13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	15:30 ~16:30	16:30 ~17:30	
1일차	과목명	수전해 장치 이해	재생에너지 수전해 장치 연계 방안	그린수소 생산플랜트 설계	그린수소 생산플랜트 구축 및 실증 사례	4
	강사	강병근				

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
수전해 장치 이해	◎ 수전해 장치의 작동원리와 구성 요소 - 전해조 및 BOP(Balance of Plant)의 주요 구성과 역할 - 유틸리티(전력, 냉각수, 가스 등) 구성 및 운영시 영향을 사례 ◎ 전해조 타입별 특성 비교 - AWE, PEMEC, AEMEC, SOEC의 기본 구조와 특성 - 각 타입의 장단점과 적용 가능한 분야를 사례 ◎ 재생에너지 특성과 연계 고려사항 - 태양광, 풍력, 파력, 수력, 조력 등 재생에너지원별 출력 특성 - 변동성이 수전해 장치 운영에 미치는 영향
재생에너지 수전해 장치 연계 방안	◎ ON-Grid / OFF-Grid 환경에서의 연계 방식 - 계통연계형(ON-Grid) 수전해 시스템의 특성 및 사례 - 독립형(OFF-Grid) 시스템의 구성 요소와 운영상의 제약 - 태양광 발전설비와 수전해 장치의 직류 연계 방식 ◎ 전력변환장치 구성 방식 및 특성 - 전력변환장치의 기본 기능과 필요성 - 정류기와 PWM 컨버터 토폴로지 구조 및 특성 - 연계 과정에서 전력 품질·안정성·효율 확보 방안 ◎ 전력버퍼의 역할 및 시스템 구성 방식별 특성 - ESS 등 전력버퍼 장치의 개념과 필요성 - 전력버퍼가 수전해 장치 운영에 미치는 영향 - 직접연계, 간접연계, 하이브리드 방식별 전력변환 구성 특성 및 사례

그린수소 생산플랜트 설계	◎ 구축 절차 및 설계 고려사항 - 그린수소 생산플랜트의 기본 구성(수전해 장치, BOP, 유틸리티 등) - 프로젝트 추진 절차(기본 설계→상세 설계→시공→운영) - 설계 시 주요 고려요소(효율, 안전성, 환경성, 경제성) ◎ 적용 법령 및 기술기준 - 국제 기준: ISO 22734, ISO 19880, ASME BPVC, NFPA 2 등 - 국내 관련 법령 및 안전규제 체계 - 설계 단계에서의 규정 준수 필요성과 적용 사례 ◎ 설계 리스크 및 사례 학습 - 실무에서 빈번히 발생하는 설계 리스크(안전거리, 압력, 온도 관리 등) - 국내외 그린수소 플랜트 설계 적용 사례 - 사례 분석을 통한 주요 시사점과 실무 적용 포인트
그린수소 생산플랜트 구축 및 실증 사례	◎ 국내외 구축사례 소개 - 국내 실증단지 사례 분석 - 해외 대규모 프로젝트(유럽, 중동, 호주 등) 사례 실증운영 사례 및 특징 ◎ 실증운영 사례 및 특성 - 재생에너지 연계 시 운영상 제약 및 해결 방안 - 안전성 및 유지관리 주요 이슈 설계 및 운영 시사점 도출 ◎ 설계 및 운영 시사점 도출 - 사례별 성공·실패 요인 분석 정리 - 향후 국내 적용 가능성과 한계 논의

개요	
<b>학습 목표</b>	석탄화력 발전의 탈탄소화 방안으로 암모니아 혼소 기술이 주목받고 있으며, 정부 및 발전사 중심으로 관련 설비 구축이 본격화되고 있다. 이에 따라 플랜트 설계 및 건설 분야 재직자가 암모니아 혼소 시스템의 특성과 설계 시공 기준을 체계적으로 이해하는 것이 시급하다. 본 훈련과정은 이러한 산업전환 요구에 대응하여, 암모니아 혼소 기술에 대한 전문 역량을 강화함으로써 기업의 경쟁력을 확보하고자 한다.
<b>교육 대상</b>	- EPC 기업 및 발전사 설계 부서의 중견급 엔지니어(경력 4~7년)
<b>강사</b>	이정수 전문위원 [ 現) 대우건설, 前) 한국서부발전 ]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 6시간(1일) - 08:30~15:30 / 점심시간 11:30~12:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(20,000원) 자부담

교육 시간표		시간							1일 시간
일자	과목명	1교시 08:30~09:30	2교시 09:30~10:30	3교시 10:30~11:30	점심시간 11:30~12:30	4교시 12:30~13:30	5교시 13:30~14:30	6교시 14:30~15:30	
1일차	과목명	무탄소 발전이론	석탄화력 암모니아 혼소	-	-	석탄화력 암모니아 혼소	가스터빈 암모니아 혼소	-	6
	강사	이정수				이정수			

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

과목명	상세 교육내용
무탄소 발전이론	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 무탄소발전 이론 탄소 배경과 암모니아 혼소발전 이론</li> <li>- 전력 수급 기본계획에 따른 에너지 정책 방향의 변화</li> <li>- 무탄소발전과 온실가스 감축량의 상관관계</li> </ul>
석탄화력 암모니아 혼소	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 암모니아 혼소설비의 공정 구성</li> <li>- 암모니아 혼소 발전의 전체 공정흐름(PFD) 이해</li> <li>- 공정 구성 요소(저장-이송-연소-배출처리) 이해</li> <li>◎ 암모니아 하역 및 저장설비</li> <li>- 액화 암모니아 하역 및 저장탱크 설계 기준</li> <li>- 재질-안전 요건 및 방폭 설비 이해</li> <li>- 하역 및 저장설비의 시스템 구성</li> <li>◎ 혼소 연소설비 개조 설계 및 안전 감시 설비</li> <li>- 석탄-암모니아 혼소 연소 원리</li> <li>- NOx 저감 및 안정성 확보 방안</li> <li>- 안전 모니터링 설비 이해</li> <li>◎ 기존 보일러 및 환경설비 운영</li> <li>- 기존 석탄 보일러와 탈질-탈황-집진 등 환경설비의 혼소 대응 운영 전략</li> </ul>
가스터빈 암모니아 혼소	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 암모니아 혼소 기술개발 현황 및 향후 전망</li> <li>- 암모니아 혼소 가스터빈 기술개발 현황</li> <li>- 수소 혼소 가스터빈 기술개발 현황</li> <li>- 무탄소 연료 혼소시 온실가스 예상 감축량</li> <li>◎ 가스혼소 발전의 문제점</li> <li>- 이중 연료 연소시 발생하는 화염 불안정</li> <li>- 연소진동 및 연소효율 저하</li> <li>- 문제점 개선을 위한 기술 연구 동향</li> </ul>

개요	
<b>학습 목표</b>	탄소 배출이 없는 대규모 수소생산으로의 전환을 준비하거나 추진 중인 플랜트 기업의 재직자들을 대상으로 고체산화물 수전해(SOEC) 기술에 대한 교육을 실시하여 전 세계적인 수전해 기술 개발 및 보급 동향을 파악하고 이를 바탕으로 대규모 청정 수소 생산에 필요한 지식을 습득, 신산업 비즈니스 기회를 창출할 수 있다.
<b>교육 대상</b>	- 연료전지-전해조 관련 공정-기계 설계 엔지니어(3~7년차)
<b>강사</b>	김영상 책임연구원 [ 現) 한국기계연구원 ]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 4시간(1일) ① 오전 수업으로 진행 시: 08:30~12:30 (점심시간 없음) ② 오후 수업으로 진행 시: 13:30~17:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(12,000원) 자부담

교육 시간표		시간				1일 시간
일자	과목명	1교시 13:30~14:30	2교시 14:30~15:30	3교시 15:30~16:30	4교시 16:30~17:30	
1일차	과목명	수전해와 SOEC 기술 및 원리의 이해	전세계 SOEC 산업 동향 및 기술개발 현황	SOEC 경제성 분석 사례	-	4
	강사	김영상				

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

과목명	상세 교육내용
수전해와 SOEC 기술 및 원리의 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 수전해 원리 및 관련 기술</li> <li>- 수전해 기술(알카라인/PEMC/AEM) 이해</li> <li>- SOEC 기술의 장점과 단점 분석</li> <li>◎ SOEC 원리의 이해</li> <li>- SOEC 셀 기술 및 작동원리</li> </ul>
전세계 SOEC 산업 동향 및 기술개발 현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 국내 외 SOEC 산업 동향 분석</li> <li>- 국내 외 수소 정책 동향 파악</li> <li>- 세계 주요 국가국의 SOEC 산업 동향 이해</li> <li>◎ 국내 외 SOEC 기술 현황 분석</li> <li>- 국내 외 SOEC 기술 개발 현황 파악</li> </ul>
SOEC 경제성 분석 사례	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ SOEC 적용 시나리오</li> <li>- 산업에 연계 가능한 SOEC 적용처</li> <li>◎ SOEC 경제성 분석 사례</li> <li>- 적용처별 SOEC 경제성 분석 사례, SOEC 산업 고려 시 주안점</li> </ul>

개요	
<b>학습 목표</b>	수소산업 전주기(Value Chain)에 대한 체계적 이해와 핵심기술 동향을 제시함으로써, 플랜트 기업 및 관련 산업의 재직자·관리자가 수소경제 전환의 필요성을 인식하고, 자사의 신사업 기회와 전략 방향을 모색할 수 있도록 지원하는 데 목적이 있다. 이를 통해 기업은 탄소중립 시대의 변화에 능동적으로 대응하고, 산업전환 과정에서 새로운 성장동력 발굴 및 조직 내 인식전환을 촉진할 수 있다.
<b>교육 대상</b>	- 수소 및 저탄소 플랜트 관련 산업의 영업·사업개발·설계 담당 재직자 - 산업전환 대응 및 신사업 기획에 관여하는 관리자
<b>강사</b>	김창중 대표 [ 現 ] 큐에스에프, 前) 한국가스안전공사] 박진남 교수 [ 現 ] 경일대학교, 現) 한국수소 및 신에너지학회, 前) LG화학기술연구원]
<b>정원</b>	20명
<b>시간</b>	- 총 4시간(1일) ① 오전 수업으로 진행 시: 08:30~12:30 (점심시간 없음) ② 오후 수업으로 진행 시: 13:30~17:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등)

교육 시간표						
일자	시간	1교시	2교시	3교시	4교시	1일 시간
		08:30 ~09:30	09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	
1일차	과목명	수소산업 Value Chain 및 핵심기술		수소산업 Value Chain 및 핵심기술		4
	강사	김창중		박진남		

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
수소산업 Value Chain 및 핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 수소경제 필요성 및 글로벌 이슈</li> <li>◎ 국내 수소 산업 육성현황 및 방향</li> <li>◎ 주요 수소 생산/저장 핵심기술 동향</li> <li>◎ 수소 활용 핵심기술 분석</li> <li>◎ 수소산업 해외인증 주요 요구사항 및 인증사례</li> <li>◎ 국내외 기술개발 추진사례 등</li> </ul>

개요	
<b>학습 목표</b>	탄소중립 실현과 에너지 전환에 대응하기 위해 수소의 저장·운송·활용 기술 전반을 이해하는 것을 목표로 한다. 특히 압축·액화·암모니아 등 다양한 저장·운송 방식의 특징과 한계, 그리고 발전·산업·모빌리티 등 활용 분야의 적용 사례를 학습함으로써, 플랜트 기업 재직자와 관리자가 수소경제 확산 과정에서 요구되는 기초 지식과 실무 역량을 확보할 수 있도록 지원한다.
<b>교육 대상</b>	- 수소 및 저탄소 플랜트 관련 산업의 영업·사업개발·설계 담당 재직자 - 산업전환 대응 및 신사업 기획에 관여하는 관리자
<b>강사</b>	조중희 이사 [ 現 ] 와이엘에너지, 前) (주)한화]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 6시간(1일) - 08:30~15:30 / 점심시간 11:30~12:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등)

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		08:30 ~09:30	09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	12:30 ~13:30	13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	
1일차	과목명	글로벌 에너지 동향 및 정책 국가별 탄소중립 동향과 정책	수소 인프라 현황 및 액화수소 동향	-	좌동	액화수소 기술 고도화(R&D) 현황			6
	강사	조중희			조중희				

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
글로벌 에너지 동향 및 정책 국가별 탄소중립 동향과 정책	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 글로벌 수소 에너지 동향</li> <li>- 탄소 중립을 위한 주요국 에너지 동향 및 전략</li> <li>- 글로벌 수소 수요창출, 인증제도 등</li> <li>- 운송 방식에 따른 장단점 분석</li> <li>- 국내 수소 정책 동향</li> </ul>
수소 인프라 현황 및 액화수소 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 액화수소 저장·운송 방식별 절차 및 유형</li> <li>- 대규모 기체 수소인프라 및 액화수소 시설 동향 파악</li> </ul>
액화수소 기술 고도화(R&D) 현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 액화수소 생산기술 고도화</li> <li>- 액화수소 주요 기술 및 선진국에서 진행되는 R&amp;D 현황</li> <li>- 생산기술 프로세스(H2 Liquefaction, Linde, Claude, Collins, Helium Brayton)</li> <li>- LH2 Plant 시공사례</li> <li>- Magnetic Refrigeration Liquefaction System</li> <li>- 수소충전소 분류</li> <li>- 국내 가스분야 실증사례 등</li> </ul>

개요	
학습 목표	수소 산업으로의 진입을 목표로 하는 기업의 재직자들을 대상으로 암모니아 합성 및 크래킹 분야 교육을 실시하여, 암모니아 분해-수소 생산·저장·활용하는 산업 생태계에 필요한 핵심 기술에 대해서 이해하고 이를 업무에 활용할 수 있다.
교육 대상	- 수소 및 저탄소 플랜트 관련 산업의 영업·사업개발·설계 담당 재직자 - 산업전환 대응 및 신사업 기획에 관여하는 관리자
강사	윤형철 실장 [ 現 ] 한국에너지기술연구원 정운호 단장 [ 現 ] 한국에너지기술연구원
정원	15명
시간	- 총 4시간(1일) ① 오전 수업으로 진행 시: 08:30~12:30 (점심시간 없음) ② 오후 수업으로 진행 시: 13:30~17:30
교육비	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등)

교육 시간표						
일자	시간	1교시	2교시	3교시	4교시	1일 시간
		13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	15:30 ~16:30	16:30 ~17:30	
1일차	과목명	암모니아 합성 공정 기술 국내외 현황 및 전망	암모니아 수소 추출 기술 공정	청정 암모니아 활용 전망		4
	강사	윤형철		정운호		

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
암모니아 합성 공정 기술 국내외 현황 및 전망	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 청정 암모니아 합성 기술</li> <li>◎ 청정 암모니아 향후 전망</li> </ul>
암모니아 수소 추출 기술 공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 탄소중립을 위한 수소캐리어 기술</li> <li>◎ 암모니아 기반 수소 추출 기술</li> <li>◎ 암모니아 추출(크래킹) 통한 기술개발동향 (국·내외)</li> </ul>
청정 암모니아 활용전망	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 수소생산기지, 수소이용발전, 수소환원제철 등</li> </ul>

# 교육과정별 안내서

## D. CCUS

01. CCUS 플랜트 설계에 대한 이해
02. CCUS공정(습식 CO<sub>2</sub> 포집) 기본설계
03. CCS 플랜트 프로젝트 진출 동향
04. CO<sub>2</sub> 포집 기반 블루수소 생산 시스템 설계
05. CO<sub>2</sub> 포집 공정 기술타당성 및 경제성 평가 (습식, 분리막 포집 기술 중심으로)



개요	
<b>학습 목표</b>	CCUS 기술은 2050 탄소중립 달성에 중요한 역할을 담당할 수 있는 핵심 분야로, 온실 가스를 배출하는 다양한 산업에서 발생하는 이산화탄소를 포집, 활용(전환), 수송 및 저장(격리)하는 일련의 과정을 포함하는 복합 (플랜트) 엔지니어링 기술이다. 따라서 CO <sub>2</sub> 포집-활용-수송-저장의 각 단위 기술의 구성과 기능, Down Stream 연계 산업을 포함하는 집약된 CCUS 플랜트 설계에 필요한 제반 지식과 정보를 제공하고자 한다. 교육을 통해 CCUS 플랜트의 세부 기술들에 대한 폭 넓은 이해를 바탕으로 플랜트 설계에 대한 기본적인 능력을 함양하고자 한다
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 및 에너지 산업(발전·정유·석유화학 등) 분야에서 설계 업무를 수행하는 초급 엔지니어(경력 1~3년)
<b>강사</b>	이중범 연구소장[ 現] 대양이엔아이, 前) 한국전력공사]
<b>정원</b>	20명
<b>시간</b>	- 총 6시간(1일) - 08:30~15:30 / 점심시간 11:30~12:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(16,000원) 자부담

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		08:30~09:30	09:30~10:30	10:30~11:30	11:30~12:30	12:30~13:30	13:30~14:30	14:30~15:30	
1일차	과목명	CCUS 시스템의 기본 개념과 구성 이해	CCUS 기술 분류 및 공정 이해		-	좌동	CCUS 시스템의 산업적 기능	차세대 탄소 중립 기술	6
	강사	이중범				이중범			

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
CCUS 시스템의 기본 개념과 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ CCUS 기술 개요 및 기술의 구성</li> <li>- CCUS 기술의 정의 및 탄소중립 달성에서의 필요성</li> <li>- 배출원별 CO<sub>2</sub>특성과 전처리 요구사항</li> <li>- 포집-활용-수송-저장 전체 Value Chain과 플랜트 PFD 수준의 설계 연계성</li> <li>- 기존 화공 플랜트 설계와 CCUS 플랜트 설계의 차이</li> </ul>
CCUS 기술 분류 및 공정 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 포집 기술의 분류와 구성 요소의 이해</li> <li>- 습식 아민 흡수 공정의 원리와 주요 설계 변수</li> <li>- 건식 포집 공정의 특징과 적용 산업</li> <li>- 분리막 포집 기술의 원리와 적용 조건</li> <li>- 포집 공정별 장단점 비교 및 분석</li> <li>◎ 활용 기술의 분류와 구성 요소</li> <li>- CO<sub>2</sub>전환 기반 합성연료(메탄올, DME, 합성가스) 생산 공정</li> <li>- 화학제품(플라스틱, 폴리올 등) 전환 사례</li> <li>- 생물학적 활용 기술의 개념과 한계 파악</li> </ul>
CCUS 시스템의 산업적 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ CCUS 산업 적용 현황 및 사례 분석</li> <li>- 국내외 CCUS 플랜트 적용 현황</li> <li>- 발전, 시멘트, 철강, 석유화학 등 산업별 적용</li> <li>- 해외 사례(캐나다 Boundary Dam, 미국 Petra Nova 등)</li> <li>- 사례별 성공 실패 요인</li> <li>◎ 차세대 탄소 중립 기술</li> <li>- Direct Air Capture(DAC)의 원리와 적용</li> <li>- 콘크리트 활용 CCU 기술 및 간접 자체 적용 사례</li> <li>- CCUS와 ESS 연계 기술</li> <li>- 차세대 기술의 설계 리스크 요소</li> </ul>

개요	
<b>학습 목표</b>	이산화탄소 습식 포집 공정을 중심으로 시스템 및 흡수제 특징을 이해하고, 이에 대한 이해를 바탕으로 CCUS 관련 PFD 및 P&ID를 해석과 CCUS 플랜트 시스템 설계를 할 수 있는 전문인력을 양성한다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 및 에너지 산업(정유·석유화학 발전 등) 분야에서 공정설계 업무를 수행하는 엔지니어(경력 3~7년)
<b>강사</b>	박정호 책임연구원 [ 現] 한국에너지기술연구원, 前) 현대중공업]
<b>정원</b>	20명
<b>시간</b>	- 총 4시간(1일) ① 오전 수업으로 진행 시: 08:30~12:30 (점심시간 없음) ② 오후 수업으로 진행 시: 13:30~17:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(9,000원) 자부담

교육 시간표						
일자	시간	1교시	2교시	3교시	4교시	1일 시간
		13:30~14:30	14:30~15:30	15:30~16:30	16:30~17:30	
1일차	과목명	CCUS 개요와 공정 이해 및 공정흐름도 (PFD) 해석		CCUS 공정시뮬레이션 방법론 및 공정 배관 계장도 (P&ID) 해석		4
	강사	박정호				

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
CCUS 개요와 공정 이해 및 공정흐름도 (PFD) 해석	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ CCUS 개요 및 CCUS 공정의 이해(습식 포집 공정 중심)</li> <li>- CCUS 밸류체인</li> <li>- 각 CCUS 별 주요 기술 및 현황</li> <li>- 주요 공정 및 흡수제</li> <li>◎ 공정 흐름도(PFD) 개요 및 해석</li> <li>- 습식 포집 공정흐름도(PFD) 상세</li> <li>- 공정흐름도 시스템 및 유닛 해석</li> </ul>
CCUS 공정시뮬레이션 방법론 및 공정배관계장도 (P&ID) 해석	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ CCUS 공정시뮬레이션 방법론 및 해석</li> <li>- CCUS 공정시뮬레이션 방법론</li> <li>- 주요 공정 시뮬레이션 절차</li> <li>- 공정시뮬레이션 데이터 활용 방안</li> <li>◎ 공정배관계장도(P&amp;ID) 해석</li> <li>- 습식 포집 공정배관계장도(P&amp;ID) 상세 내용</li> <li>- 공정배관계장도 시스템/유닛 해석</li> </ul>

개요	
<b>학습 목표</b>	저탄소 경제로 전환을 준비하거나 추진 중인 플랜트 기업의 산업 전환을 지원하기 위해 글로벌 CCS플랜트 프로젝트의 동향과 전망에 대한 교육을 실시하여 기본업무 수행 및 수주 영업 능력을 향상시킬 수 있다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 및 에너지 산업 분야에서 영업, 해외사업 개발 및 설계 관련 업무를 수행하는 실무자 및 관리자
<b>강사</b>	조성환 대표 [ 現 ] 플랜트 EPC 컨설팅, 前) SK건설 ]
<b>정원</b>	20명
<b>시간</b>	- 총 4시간(1일) ① 오전 수업으로 진행 시: 08:30~12:30 (점심시간 없음) ② 오후 수업으로 진행 시: 13:30~17:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(11,000원) 자부담

교육 시간표						
일자	시간	1교시	2교시	3교시	4교시	1일 시간
		08:30 ~09:30	09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	
1일차	과목명	전 세계 CCS플랜트 프로젝트 발주 동향 및 글로벌 EPC기업들의 진출 현황		글로벌 CCS플랜트 프로젝트발주 전망 및 한국 EPC기업들의 진출 동향		4
	강사	조성환				

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
전 세계 CCS플랜트 프로젝트 발주 및 EPC기업 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 전 세계 CCS 플랜트 프로젝트 발주 동향                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- CCS 플랜트 발주 현황</li> <li>- 지역별, 국가별로 분석을 통한 주력 시장</li> </ul> </li> <li>◎ 글로벌 EPC기업들의 진출 현황                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 글로벌 EPC기업들의 수주 실적</li> <li>- 글로벌 EPC기업들의 동향 및 전략</li> </ul> </li> </ul>
글로벌 CCS플랜트 프로젝트발주 전망 및 한국 EPC기업들의 진출 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 글로벌 CCS 플랜트 프로젝트발주 전망                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국가별 플랜트 특성별 CCS 플랜트 프로젝트 발주전망</li> <li>- 전 세계적인 발주 흐름</li> </ul> </li> <li>◎ 한국 EPC기업들의 진출 동향 및 전망                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국 EPC기업들의 진출 동향 파악</li> <li>- 향후 사업 계획 및 수주 영업 전략</li> </ul> </li> </ul>

개요	
<b>학습 목표</b>	우리나라는 「수소경제 이행 기본계획」에서 블루수소를 주요 공급원으로 제시하고 있으며, 2030 국가온실가스 감축목표(NDC) 달성을 위해 CCUS 기술과 연계한 블루수소 생산 확대를 추진하고 있다. 본 과정은 플랜트 설계 및 건설 분야 재직자에게 CO <sub>2</sub> 포집 기반 블루수소 생산 시스템 설계 역량을 제공하여 기업의 신사업 추진할 수 있는 경쟁력을 갖추고자 한다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트·정유·석유화학·발전 산업 분야에서 공정·기계 설계 직무를 수행하는 3~7년차 중견급 엔지니어
<b>강사</b>	이정수 전문위원 [ 現 ] 대우건설, 前) 한국서부발전 ]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 6시간(1일) - 08:30~15:30 / 점심시간 11:30~12:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(20,000원) 자부담

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		08:30 ~09:30	09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	12:30 ~13:30	13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	
1일차	과목명	Blue 수소 개요	Blue수소 생산공정 설계 원리		-	좌동	CCS 및 수소정제 기술		6
	강사	이정수				이정수			

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
Blue수소개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 수소 생산 기술 분류 및 블루수소의 위치                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수소의 물리·화학적 특성</li> <li>- 생산 방식별 분류</li> <li>- 각 방식의 기술적 특징과 환경적 한계</li> <li>- 블루수소의 개념: 화석연료 기반 + CO<sub>2</sub> 포집 결합</li> </ul> </li> <li>- 블루수소가 수소경제 초기 단계에서 중요한 이유</li> <li>- 해외 블루수소 프로젝트 사례</li> <li>- Value Chain: 생산-저장-운송-활용 구조</li> <li>- 블루수소의 역할과 산업적 연계성</li> <li>- 플랜트 산업에서 블루수소 기술 적용의 의미</li> </ul>
Blue수소 생산공정 설계 원리	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 블루수소 생산기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 블루수소를 생산하는 반응메카니즘</li> <li>- 습식 분리막 포집 기술의 개요와 사례</li> </ul> </li> <li>◎ 화석연료 가스화 공정과 PFD 해석                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가스화 반응 원리 및 공정 흐름</li> <li>- PFD를 통한 단위 장치(가스화기, 정제 시스템) 분석</li> <li>- 설계 시 고려 변수(온도, 압력, 원료 특성)</li> </ul> </li> <li>◎ 천연가스 증기개질공정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- SMR 공정의 주요 메카니즘 및 장치 (개질기, 전환기 등)</li> <li>- 설계 최적화 요소(H<sub>2</sub> 수율, 열통합 등)</li> <li>- 실증운전 중인 설비의 건설 및 운전사례</li> </ul> </li> </ul>
CCS 및 수소정제 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ CO 포집 기술(습식, 분리막) 원리 및 블루수소 공정 연계                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- CO<sub>2</sub> 분리·포집 기술의 원리와 적용조건</li> <li>- 포집 공정의 장치 구성(흡수탑, 재생탑, 막 모듈 등) 및 설계 고려요소</li> </ul> </li> <li>◎ 수소 정제 공정(PSA, MB 등) 설계 개념                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- PSA, 막 분리, 저온 분리 등 공정 특성 비교</li> <li>- 각 기술의 정제 효율, 운전 조건, 설계 시 고려사항 분석</li> </ul> </li> </ul>

개요	
학습 목표	CO <sub>2</sub> 포집 기술 타당성 분석을 위한 포집공정에 대한 시스템적 해석 방법과 에너지 효율 향상 또는 경제성 제고를 위한 최적화 설계 방법론에 대한 지식을 함양하고, CO <sub>2</sub> 포집 공정의 투자비와 운전비 도출을 통한 포집 비용의 계상과 포집 기술간 경제성 비교 분석 능력을 확보하여, 산업 배출원 맞춤형 포집 기술의 적용 능력과 고효율 저비용 포집을 가능케 하는 핵심 최적화 설계 기술을 갖춘 전문인력을 양성한다.
교육 대상	- 플랜트 및 연관 저탄소 분야의 공정·기계 중견급 엔지니어 (3~7년차)
강사	김진국 교수 [現] 한양대학교]
정원	15명
시간	총 4시간(1일) ① 오전 수업으로 진행 시: 08:30~12:30 (점심시간 없음) ② 오후 수업으로 진행 시: 13:30~17:30
교육비	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(15,000원) 자부담

교육 시간표						
일자	시간	1교시	2교시	3교시	4교시	1일 시간
		13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	15:30 ~16:30	16:30 ~17:30	
1일차	과목명	CO <sub>2</sub> 포집공정 최적화 설계 및 시스템 해석	CO <sub>2</sub> 포집공정 경제성평가	산업배출원 맞춤형 포집기술 선정 및 적용		4
	강사	김진국				

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
CO <sub>2</sub> 포집공정 최적화 설계 및 시스템 해석	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 포집공정 기술성능 지표의 이해 및 시스템적 분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 포집공정 시스템의 이해</li> <li>- 포집공정 주요 기술성능 지표</li> <li>- 포집기술 비교 우위 분석</li> </ul> </li> <li>◎ 포집공정 최적화설계 방법론                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 습식포집공정 주요 운전 및 설계 변수</li> <li>- 습식포집공정 설계 최적화</li> <li>- 다단 분리막 공정 구성</li> <li>- 다단 분리막 시스템 최적화</li> </ul> </li> </ul>
CO <sub>2</sub> 포집공정 경제성평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 투자비 및 운전비 계상 방법론                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 투자비 항목 및 산정 방법</li> <li>- 주요 운전비 항목 및 산정 방법</li> <li>- 프로젝트 및 간접비용 항목 및 산정 비용</li> <li>- 경제성 평가 결과의 불확실성에 대한 이해</li> </ul> </li> <li>◎ 포집 비용 도출 및 경제성 비교 우위 분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 포집 비용 vs. 회피 비용 산정</li> <li>- 생산제품기준 균등화 포집가격 산정 기법</li> <li>- 주요 포집 기술간 경제성 비교</li> </ul> </li> </ul>
산업배출원 맞춤형 포집기술 선정 및 적용	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 배출원 특성을 고려한 포집기술 선정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- CO<sub>2</sub> 배출원에 따른 배가스 특성</li> <li>- 분리 특성을 고려한 포집 기술 선정</li> </ul> </li> <li>◎ 포집 기술 현장 적용시 고려사항                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 산업 현장 특성 및 제한조건</li> <li>- 포집 에너지 공급 방안</li> <li>- CO<sub>2</sub> 액화, 저장 및 활용 연계</li> </ul> </li> </ul>

# 교육과정별 안내서

## E. SMR

- 01. 탄소저감을 위한 SMR Academy
- 02. SMR 안전성 평가 방법론 및 인허가 제도



개요	
<b>학습 목표</b>	탄소중립시대 원자력의 역할을 이해하고, 기후 혁신기술 중 하나인 SMR의 주요한 특성을 학습한다. 전 세계에서 활발히 연구되고 있는 다양한 노형의 SMR 개발 현황을 살펴보고 기술 수준을 파악한다. 현재 개발되고 있는 혁신형 SMR의 개발 현황과 함께, 성공전략을 도출하고 위험요인과 극복 방안을 도출할 수 있다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 및 원자력 산업 분야에서 설계 운영 업무를 수행하는 엔지니어 - SMR 관련 사업개발 및 기술전략 수립 업무를 담당하는 실무자
<b>강사</b>	심형진 교수 [ 現) 서울대학교, 前) 한국원자력연구원 ]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 14시간(2일) - 08:30~16:30 / 점심시간 11:30~12:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(46,000원) 자부담

개요	
<b>학습 목표</b>	차세대 원자력 시스템인 SMR의 안전성 평가 핵심 방법론과 새로운 인허가 패러다임을 학습하여, 미래 원자력 안전 규제 환경 변화에 선제적으로 대응할 수 있는 전문가를 양성한다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 원자력/발전 설계직무 중견급 엔지니어(경력 4~10년차) - SMR 관련 사업개발·기획 담당자(경력 3~8년차)
<b>강사</b>	조재현 교수 [ 現) 중앙대학교, 前) 한국원자력연구원 ]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	총 4시간(1일) ① 오전 수업으로 진행 시: 08:30~12:30 (점심시간 없음) ② 오후 수업으로 진행 시: 13:30~17:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(15,000원) 자부담

교육 시간표										
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	7교시	1일 시간
		08:30 ~09:30	09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	12:30 ~13:30	13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	15:30 ~16:30	
1일차	과목명	탄소중립시대 원자력의 역할			-	SMR 개요	세계 SMR 개발 동향			7
	강사	심형진				심형진				
2일차	과목명	SMR 개발 성공전략			-	SMR 안전규제	혁신형 SMR 개발 현황	SMR 미래 기술 개발		7
	강사	심형진				심형진				

교육 시간표						
일자	시간	1교시	2교시	3교시	4교시	1일 시간
		13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	15:30 ~16:30	16:30 ~17:30	
1일차	과목명	SMR 기술개론 및 설계 특성	SMR 안전성 평가 방법론	국내외 SMR 인허가 제도 및 규제 요건		4
	강사	조재현				

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
탄소중립시대 원자력의 역할	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 원자력의 원리 - 방사선의 발견과 최초 원자로</li> <li>◎ 책임계와 다양한 원자로형 - JCO 임계사고를 통한 책임계 안전의 중요성 이해 - 다양한 원자로형의 비교</li> </ul>
SMR 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 원자력의 원리 - 방사선의 발견과 최초 원자로</li> <li>◎ 책임계와 다양한 원자로형 - JCO 임계사고를 통한 책임계 안전의 중요성 이해 - 다양한 원자로형의 비교</li> </ul>
세계 SMR 개발 동향	◎ SMR 시장전망 및 전세계 SMR 개발 현황
SMR 개발 성공전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ SMR 개발 성공 전략 - 경제성/안전성 강화 방안</li> <li>- 재생에너지와의 연계 방안</li> </ul>
SMR 안전규제	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 원자력안전규제 및 인허가 전략 - 원자력안전규제 체제의 이해</li> <li>- SMR 인허가 불확실성 해소 방안</li> </ul>
혁신형 SMR 개발 현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 혁신형 SMR 개발 현황 - 혁신형 SMR 개발 현황 및 쟁점</li> </ul>
SMR 미래기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ SMR 미래기술 개발 - 우리나라의 다양한 SMR 개발 현황</li> <li>- 초소형원자로 개발 현황</li> </ul>

교육내용	
과목명	상세 교육내용
SMR 기술개론 및 설계 특성	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 안전계통의 원리와 기존 대형 원전과의 기술적 차이</li> <li>- SMR의 핵심 개념과 기술 동향</li> <li>- SMR의 핵심 안전 시스템인 피동형 안전계통</li> </ul>
SMR 기술개론 및 설계 특성	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 안전성 평가(PSA) 기법</li> <li>- SMR의 고유 특성을 고려한 PSA 모델링 방법</li> <li>- SMR 안전성 평가</li> </ul>
국내외 SMR 인허가 제도 및 규제 요건	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 위험도정보활용-성능기반(RIPB) 규제 등 최신 인허가 패러다임</li> <li>- 최신 SMR 규제 패러다임의 변화</li> <li>- 주요국의 인허가 사례</li> </ul>

# 교육과정별 안내서

## F. 폐자원에너지

- 01. 폐플라스틱 재활용 공정 및 기술 이해
- 02. 폐자원 에너지를 활용한 고부가가치 에너지 생산 기술의 이해

개요	
학습 목표	폐플라스틱 재활용 공정 및 기술에 대한 이해를 바탕으로 자원순환 설계를 기획하고, 프로젝트 범위에 따라 실행계획을 수립할 수 있는 전문 인력을 양성한다
교육 대상	- 플랜트 및 저탄소 에너지 산업 분야에서 공정설계 업무를 수행하는 초급 엔지니어 (경력 1~3년)
강사	구재회 센터장 [現] 고등기술연구원, (사)한국환경에너지공학회]
정원	15명
시간	- 총 6시간(1일) - 08:30~15:30 / 점심시간 11:30~12:30
교육비	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(21,000원) 자부담

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		08:30~09:30	09:30~10:30	10:30~11:30	11:30~12:30	12:30~13:30	13:30~14:30	14:30~15:30	
1일차	과목명	폐플라스틱재활용 필요성	폐플라스틱 재활용 공정의 기술적 분류 및 주요 핵심기술		-	좌중	폐플라스틱 재활용관련 국내외 산업동향		6
	강사	구재회				구재회			

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
폐플라스틱 재활용 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 국내외 플라스틱 폐기물 재활용 현황                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 폐플라스틱 정의</li> <li>- 플라스틱 순환경제 환경영향</li> <li>- 주요국 중심 순환경제로의 전환과 저탄소 정책</li> </ul> </li> </ul>
폐플라스틱 재활용 공정의 기술적 분류 및 주요 핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 물리적/화학적/열적 재활용 기술                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 물리적/화학적/열적 재활용 기술의 특성</li> <li>- 각 기술을 활용한 산업 사례</li> <li>- 열분해, 가스화, 해중합, 용매추출 외</li> </ul> </li> <li>◎ 열분해/가스화 공정기술                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 페비닐과 플라스틱 열분해 유화공정 기술</li> <li>- 폐플라스틱 가스화 기술</li> <li>- 혼합 폐플라스틱 재생원료화</li> </ul> </li> </ul>
폐플라스틱 재활용관련 국내외 산업동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 플라스틱 순환경제 및 재생연료/원료 국제인증                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- EU, 미국, 일본등의 정책 변화 방향</li> <li>- 국내 플라스틱 정책 방향 및 내용</li> <li>- 기술적 산업 동향</li> <li>- 국내 플라스틱 재활용 시장 동향</li> <li>- 주요 인증 제도의 범위와 적용</li> <li>- 인증 절차 및 요구사항</li> </ul> </li> </ul>

개요	
학습 목표	화석연료 중심의 기존 에너지 체계에서 벗어나, 폐자원을 활용한 친환경 에너지 생산으로의 에너지 전환 흐름을 기업과 근로자들이 이해하도록 하는 데 있음. 특히 가연성 폐자원, 유기성 폐기물, 폐플라스틱을 활용한 에너지화 기술의 기본 개념을 학습함으로써, 향후 산업 패러다임 변화 속에서 기업이 전략을 세우는 데 필요한 기초적 인식을 제공함. 이를 통해 단순한 폐기물 처리 업무를 넘어, 자원화와 에너지화라는 새로운 역할로 직무가 변화할 수 있음을 인식하고, 폐자원을 단순한 처리 비용이 아닌 새로운 에너지 자원으로 바라보는 관점을 형성할 수 있음.
교육 대상	- 폐자원 에너지 전환 기술의 적용 및 사업화 기획 담당자 - 폐자원 에너지화 관련 공정설계 업무를 수행하는 엔지니어
강사	정대운 교수 [ 現 ] 창원대학교 ]
정원	15명
시간	- 총 6시간(1일) - 09:30~15:30 / 점심시간 12:30~13:30
교육비	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등)

교육 시간표

일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	12:30 ~13:30	13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	15:30 ~16:30	
1일차	과목명	기후변화 및 에너지의 이해	폐자원 및 수소 에너지의 이해	-	작동	가연성&유기성 폐자원 수 소화 기술	폐플라스틱 열분해유 고품질화 기술		6
	강사	정대운			정대운				

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용

과목명	상세 교육내용
기후변화 및 에너지의 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 기후변화의 개념 및 인류에 대한 영향</li> <li>◎ 탄소중립의 개념 및 필요성</li> <li>◎ 신재생에너지 종류와 장단점</li> </ul>
폐자원 및 수소에너지의 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 폐기물의 정의와 개념</li> <li>◎ 폐기물 처리 방식과 폐자원 에너지화</li> <li>◎ 청정에너지 수소의 이해와 수소 생산 기술 산업 정책 현황</li> </ul>
가연성&유기성 폐자원 수 소화 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 가연성 및 유기성 폐자원의 발생 및 처리 현황</li> <li>- 소각, 매립, 가스화, 혐기소화, 열분해</li> <li>◎ 폐자원 수소 생산 기술</li> <li>- 가스화-수성가스 전이, 혐기소화-개질</li> </ul>
폐플라스틱 열분해유 고품질화 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 폐플라스틱의 발생 및 처리 현황</li> <li>◎ 열분해유를 생산하기 위한 열분해 공정의 원리</li> <li>◎ 폐플라스틱 열분해유의 고품질화를 위한 기술</li> </ul>

# 교육과정별 안내서

## G. 바이오플라스틱

### 01. 바이오플라스틱 사업 환경 이해



개요	
학습 목표	저탄소 바이오 화학소재로의 산업전환에 대응하여, 환경규제와 연계된 바이오플라스틱 산업의 사업화 동향을 이해하고, 기술 특성과 시장 수요를 기반으로 공급망 및 생산기반 구축에 관한 사업화 이해도를 확충한다.
교육 대상	- 플랜트 및 저탄소 에너지·화학 산업 분야에서 사업기획 및 개발 업무를 수행하는 실무자(경력 3~7년)
강사	김상용 부회장 [ 現 ] 한국바이오플라스틱협회, [ 前 ] 한국생산기술연구원 ]
정원	15명
시간	- 총 6시간(1일) - 08:30~15:30 / 점심시간 11:30~12:30
교육비	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(20,000원) 자부담

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		08:30 ~09:30	09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	12:30 ~13:30	13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	
1일차	과목명	바이오플라스틱 기본 특성 및 산업 동향			-	바이오플라스틱 산업 공급망 및 사업화			6
	강사	김상용				김상용			

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
바이오플라스틱 기본 특성 및 산업 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 바이오플라스틱 기초 특성                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바이오 화학소재의 차별성</li> <li>- 바이오플라스틱 합성 과정과 기능적 특성</li> </ul> </li> <li>◎ 바이오플라스틱산업 개요                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원료, 소재, 부품, 제품 별 수요 시장</li> <li>- 전통산업과의 차별 및 연계성</li> </ul> </li> <li>◎ 국내외 기술개발사업화 및 인증 관련 정책                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술개발 및 사업화 방향 및 지원정책</li> <li>- 친환경성 및 기능성 인증제도</li> </ul> </li> </ul>
CCUS 기술 분류 및 공정 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 국내외 바이오화학소재 수요 전망                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바이오화학소재의 이해</li> <li>- 바이오플라스틱 기능과 수요</li> <li>- 관련 산업과 연계한 시장 전망</li> </ul> </li> <li>◎ 바이오플라스틱 가치사슬 및 공급망                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 천연원료 가공 플랫폼의 구조적 특성</li> <li>- 전환기술 별 가치사슬 구성 특성</li> <li>- 제품 전주기 공급망 구성</li> </ul> </li> <li>◎ 바이오플라스틱 사업화 전략                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공급망 단계별 사업 기회</li> <li>- 바이오플라스틱 원료 및 제품 연계 전략</li> <li>- 상업적 플랜트 엔지니어링 인프라 이해</li> </ul> </li> </ul>

# 교육과정별 안내서

## H. 바이오에너지

- 01. 바이오가스 발전시스템 설계기준 실무
- 02. 바이오연료(SAF) 기술동향과 시장전망



개요	
<b>학습 목표</b>	저탄소 에너지 산업으로의 변화에 따라 바이오 에너지의 경제성을 확보하고, 바이오 에너지 인프라 구축을 위해 바이오가스 발전시스템의 설계기준 실무에 대한 교육을 실시하여, 바이오가스 발전시스템 설계, 계획을 수립할 수 있는 전문인력을 양성한다.
<b>교육 대상</b>	- 플랜트 및 저탄소 에너지 산업 분야에서 설계 업무 (공정·기계·배관)를 수행하는 엔지니어(경력 3~7년)
<b>강사</b>	조성택 전무[ 現) 레오엔지니어링, 前) 한국종합기술 ]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 6시간(1일) - 08:30~15:30 / 점심시간 11:30~12:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등) *대규모기업의 경우 교육 교육비의 20%(20,000원) 자부담

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		08:30~09:30	09:30~10:30	10:30~11:30	11:30~12:30	12:30~13:30	13:30~14:30	14:30~15:30	
1일차	과목명	바이오가스 생산시스템 설계			-	바이오가스 발전시스템 설계			6
	강사	조성택				조성택			

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
바이오가스 생산시스템 설계 이론	◎ 바이오가스 발생 원리 - 바이오가스 발생 기작 - 바이오가스 발생량 예측 및 성장 ◎ 바이오가스 생산 공정별 시스템 설계 이론 - 바이오가스화 플랜트 시스템 설계 - LFG 포집 및 이송설비 시스템 설계 - 해외 LFG 발전 및 온실가스저감사업
바이오가스 발전시스템 설계 이론	◎ 바이오가스 전처리시스템 설계 기준 및 실무 대응법 - 바이오가스 특성과 이에 따른 전처리 설계 기준 및 실무 - 바이오가스 전처리 시스템 설계 ◎ 바이오가스 발전시스템 설계 기준 및 실무 대응법 - 발전기준 이해 - 발전시스템의 종류 및 설계 - 계통연계 시스템 설계

개요	
<b>학습 목표</b>	플랜트 재직자가 국내·해외 SAF의 기술·산업·원료 동향과 기술 인증(개발)을 통합적으로 이해할 수 있으며, 시장 동향과 공급망을 기반으로 프로젝트 기회를 식별·평가하는 역량을 확보하고, 기술경제성을 적용해 Co-Processing/신규 플랜트 적용 가능성을 분석하고, 실행 가능한 사업모델을 도출할 수 있는 전문인력을 양성한다.
<b>교육 대상</b>	- 수소 및 저탄소 플랜트 산업의 설계·사업개발 담당 재직자 - 저탄소 연료 분야의 신사업 사업개발/기획 담당자
<b>강사</b>	김재훈 교수[ 現) 성균관대학교, 前) 한국과학기술연구원 ]
<b>정원</b>	15명
<b>시간</b>	- 총 6시간(1일) - 09:30~16:30 / 점심시간 12:30~13:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등)

교육 시간표									
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	6교시	1일 시간
		09:30~10:30	10:30~11:30	11:30~12:30	12:30~13:30	13:30~14:30	14:30~15:30	15:30~16:30	
1일차	과목명	생산 경로 및 원료 가용성 소개	의무화, 정책 및 규제 환경 분석	연료 혼합적 합성 및 규정 준수	-	공급망 인프라 및 물류 통합	구매, 거래 및 인수 계약	비즈니스 사례 분석	6
	강사	김재훈				김재훈			

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
생산 경로 및 원료 가용성	◎ 지속가능항공유(SAF)의 필요성과 기본 개념 ◎ SAF의 생산 경로와 기술적 특징 ◎ SAF 원료 진화와 향후 전망 분석
의무화, 정책 및 규제 환경 분석	◎ 국제 및 지역별 SAF 정책·규제 동향 ◎ SAF 혼합 의무화(Mandate) 제도의 구조와 특징 ◎ SAF 수요·공급 전망
연료 혼합/적합성 및 규정 준수	◎ 국제 항공유 규격과 SAF 관련 표준 ◎ SAF 혼합(Blending) 절차와 제한사항 ◎ SAF QA과 적합성 검증
공급망 인프라 및 물류 통합	◎ SAF 공급망과 물류 체계 ◎ SAF의 Book & Claim 제도와 MRV 체계 학습 ◎ SAF의 지속가능성 인증과 환경적 영향 분석
구매, 거래 및 인수 계약	◎ 전통적 항공유 가격 구조와 SAF 가격 특성 ◎ SAF 구매·조달 과정과 Off-Take Agreements의 구조 ◎ SAF 거래 인증 메커니즘과 경제적 과제 분석
비즈니스 사례 분석 및 장기적 지속 가능성	◎ SAF 생산 확대 필요성과 비용 구조 ◎ 항공사 관점에서 SAF 도입의 사업적 의미 분석 ◎ SAF의 지속가능성 및 CO <sub>2</sub> 감축 이외의 잠재적 이점

# 교육과정별 안내서

## I. 공통(세미나)

- 01. 수소산업 및 기술 동향 세미나
- 02. 그린솔루션 기술동향 세미나
- 03. 플랜트 산업전환과 AI 기술 동향 세미나

### 개요

학습 목표	탈탄소를 위한 수소 생산·저장·활용을 아우르는 산업전반의 동향 및 최신 기술 정보를 파악할 수 있다.
교육 대상	플랜트, 에너지(발전, 정유 등), 석유화학 등 CO <sub>2</sub> 배출산업
강사	추후 확정
정원	70명
시간	총 5시간 - 09:30~15:30 / 점심시간 12:30~13:30
교육비	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등)

### 교육 시간표

일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	1일 시간
		09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	12:30 ~13:30	13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	
1일차	과목명	수소산업 및 기술동향 세미나			-	수소산업 및 기술동향 세미나		5
	강사	추후 확정				추후 확정		

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

### 교육내용

과목명	상세 교육내용
수소산업 및 기술동향세미나	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 수소경제 정책 현황과 향후 과제(비즈니스, 규제개선, 기업지원)</li> <li>◎ 해외 수소생산 및 활용 기술 개발 현황 및 국산화 방향</li> <li>◎ 그린수소 생산 플랜트 설계 및 시공 사례</li> <li>◎ 청정수소 인증제</li> <li>◎ 수소생산시설 인허가 등</li> </ul>

개요	
<b>학습 목표</b>	탈탄소를 위한 CCUS 기술을 비롯해 녹색화학, 폐자원 및 폐플라스틱 재활용 등 다양한 그린솔루션 분야의 최신 기술 동향과 적용 사례를 공유하는 것을 목표로 한다. 이를 통해 기업 재직자와 관리자는 글로벌 탄소중립 정책과 산업전환 흐름을 이해하고, 신기술 활용을 통한 대응 전략과 신사업 기회 발굴에 필요한 인식을 제고할 수 있다
<b>교육 대상</b>	- 수소 및 저탄소 플랜트 관련 산업의 영업·사업개발·설계 담당 재직자 - 산업전환 대응 및 신사업 기획에 관여하는 관리자
<b>강사</b>	추후 확정
<b>정원</b>	70명
<b>시간</b>	총 5시간 - 09:30~15:30 / 점심시간 12:30~13:30
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등)

교육 시간표								
일자	시간	1교시	2교시	3교시	점심시간	4교시	5교시	1일 시간
		09:30 ~10:30	10:30 ~11:30	11:30 ~12:30	12:30 ~13:30	13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	
1일차	과목명	그린솔루션 기술동향 세미나			-	그린솔루션 기술동향 세미나		5
	강사	추후 확정				추후 확정		

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
그린솔루션 기술동향 세미나	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ CCUS 글로벌 산업 현황 및 비즈니스 기회 창출</li> <li>◎ 탄소포집 및 저장 기술 현황</li> <li>◎ CO<sub>2</sub> 활용(화학적/ 생물학적 전환 / 광물탄산화) 기술동향 등</li> <li>◎ 폐플라스틱 재활용 등 녹색화학 분야의 최신 기술 동향 등</li> <li>◎ 탄소중립 실현과 산업전환 대응이 필요한 에너지 분야 신기술 동향</li> </ul>

개요	
<b>학습 목표</b>	산업전환 시대 EPC 기업의 경영진 및 관리자를 대상으로, AI(인공지능) 기술의 최신 동향과 글로벌 적용 사례를 공유하고, 이를 통해 플랜트 산업의 저탄소 전환 디지털 혁신 과정에서 시가 제공하는 기회와 리스크를 이해하도록 하는 데 목적이 있다.
<b>교육 대상</b>	- EPC 기업에서 전략 수립 및 신사업 기획 업무를 담당하는 관리자 및 실무기획자
<b>강사</b>	추후 확정
<b>정원</b>	70명
<b>시간</b>	총 4시간 - 13:00~17:00
<b>교육비</b>	전액 정부 지원(교육비 및 교재 등)

교육 시간표						
일자	시간	1교시	2교시	3교시	4교시	1일 시간
		13:30 ~14:30	14:30 ~15:30	15:30 ~16:30	16:30 ~17:30	
1일차	과목명	플랜트 산업전환과 시 기술 동향 세미나				4
	강사	추후 확정				

※ 과목별 강사 및 교육내용은 일부 변경될 수 있음

교육내용	
과목명	상세 교육내용
플랜트 산업전환과 시 기술 동향 세미나	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 에너지 플랜트 산업의 패러다임 변화 (저탄소, 디지털 전환)</li> <li>◎ AI·데이터 기술의 최신 글로벌 동향</li> <li>◎ 해외 EPC 기업의 시 적용 사례 (설계, 안전관리, 프로젝트 관리 등)</li> <li>◎ EPC 기업 관점에서 단계별 시 도입 전략 등</li> </ul>

