

교 수 요 목 작 성 표

학수번호	학점 (시간)	교과목명		권장이수 학년/학기
		국문	영문	
M3500.007600	3(3)	에너지사업타당성평가	Feasibility Assessment of Energy Projects	4학년 2학기
국문요목	<p>신재생에너지 및 기존 에너지 사업의 사업 타당성 평가 수행을 위해 주요 요인들을 분석하는 기법들을 교육한다. 경제적 평가 (비용-편익, 순현재가치), 태양에너지 풍력에너지에 대한 자원량 평가, 부지의 환경 및 지반 안정성 평가, 환경적 평가에 대한 전반적인 이론적 수업과 더불어 자원량 계산, 발전시설 부지의 지반 안정성, 지리정보시스템 (Geographic Information Systems)을 이용한 다변량 입지분석 (지형, 접근성, 지반 조건, 기후, 자원량 등), 법령에 근거한 에너지 개발 대상 환경적 영향 분석, 에너지 믹스와 신재생에너지 사업 타당성 평가 사례를 다룬다. 석유, 천연가스 기반의 전통적인 에너지 사업과 신재생에너지사업의 비교분석을 통해 의사결정을 위한 평가기법을 배우게 된다.</p>			
영문요목	<p>Analysis methods on the major factors for the feasibility study on renewable energy projects and conventional energy projects are taught. Assessments of the economic factors (cost-benefit, Net Present Value), resource availability of the solar and wind energy, ground stability analysis for power facilities, site suitability analysis (geomorphology, accessibility, ground condition, climate, resources etc) using GIS (Geographic Information Systems), environmental impact analysis and case studies on feasibility assessments of energy mix and renewable energy projects are covered. Analytical methods for the decision making are taught by comparing renewable energy projects and conventional energy (petroleum and natural gas) projects.</p>			
전공 역량	<p><연구 및 산업분야 문제 해결 역량></p>			
선수 권장 (필수) 과목	<p>재생에너지공학개론, 에너지자원공학개론 또는 그와 유사한 교과목을 이수하기를 권장함</p>			
이수 후 권장과목	<p>에너지신산업이슈연구 교과목을 이수하기를 권장함.</p>			

강의계획안

◆수업정보◆

[수업정보]

시간/강의실	수요일 14:00-16:50 / 38동 422호		
학점	3	학수번호(분반)	M3500.007600
이수구분	전공선택(고급 - 에너지 경영)		

[강의담당자]

성명	박형동	소속	서울대학교 에너지자원공학과
E-mail	hpark@snu.ac.kr	Homepage	http://geo.snu.ac.kr
연구실호실	38동 309호	연락처	02-880-8808
면담시간	메일로 사전 예약후 면담 진행		

[조교정보]

성명	김한진	소속	서울대학교 에너지자원공학과
E-mail	sighchris@snu.ac.kr		
연구실	38동 320호	연락처	02-880-7229

◆수업운영◆

[수업방법]

활동유형	강의, 소프트웨어 실습
------	--------------

[평가방법]

중간고사	40점	기말고사	40점
출석	10점	실습 참여도	10점
총점	100점		
평가점수공개여부	비공개		

[핵심교육역량]

전문 지식 활용 역량	창의적 문제 해결 역량	연구 및 산업분야 문제 해결 역량
10	10	80

◆ 학습계획 ◆

▷ 과목개요

본 강좌는 신재생에너지 대상의 사업 타당성 평가 수행을 위해 필요한 분석 능력을 갖추도록 한다. 강좌 내용은 경제적 평가, 자원량 평가, 환경 및 안정성 평가, 사회적 평가에 대한 전반적인 이론적 수업과 더불어 다양한 신재생에너지 사업 타당성 평가 사례, 자원량 계산 및 공간통계 활용법, 입지분석 실습으로 구성되어 있다. 강좌를 통해 신재생에너지 사업 타당성 평가 소양을 갖춘 에너지 분야 전문가를 양성할 수 있다.

▷ 학습목표

- 사업 경제성 판단기준과 타당성 조사에 대한 이해
- 일사량을 통한 태양광 에너지 발전량 계산법과 SAM 소프트웨어 작업 능력
- 석유 에너지의 사업과정과 타당성 이해
- 재생에너지 사업의 환경영향평가의 이론적 내용 학습과 국내외 환경영향평가 사례 분석
- 산사태, 지진 등 에너지플랜트 부지 지반안정성 분석
- 개발행위허가 기준에 대한 이해, 종합적 GIS 분석

▷ 추천 선수과목 및 수강요건

재생에너지공학개론, 에너지와 기술의 경제학 또는 그와 유사한 교과목을 이수하기를 권장

▷ 수업자료(교재) 및 참고문헌

신재생에너지 제2판 (박형동 외4인), 석유와 석유공학이해 (최종근), GIS 원리와 활용 (박형동 외4인)

▷ 주별학습내용

주	기간	학습 내용	교재	비고
1주		사업 경제성 판단기준과 타당성 조사에 대한 이해	신재생에너지 제 2판 (박형동 외4인)	박형동 교수
2주		일사량을 통한 태양광 에너지 발전량 계산법과 SAM 소프트웨어 작업 능력, 풍력 에너지 측정과 기초분석	신재생에너지 제 2판 (박형동 외4인)	박형동 교수
3주		개발행위허가 기준에 대한 이해, GIS 기본 분석방법	신재생에너지 제 2판 (박형동 외4인)	박형동 교수

4주		입지선택을 위한 종합적 GIS 분석	GIS 원리와 활용 (박형동 외4인)	박형동 교수
5주		일차에너지 현황과 E&P 사업	석유와 석유공학이해 (최종근)	최종근 교수
6주		경제성 분석: terms	석유와 석유공학이해 (최종근)	최종근 교수
7주		Time value of money	석유와 석유공학이해 (최종근)	최종근 교수
8주		경제성 분석과 사업타당성	석유와 석유공학이해 (최종근)	최종근 교수
9주		중간고사		박형동 교수 / 최종근 교수 (11월 2일)
10주		에너지플랜트 사면 안정성	PPT	송재준 교수
11주		에너지플랜트 부지 기초 안정성	PPT	송재준 교수
12주		태양광 및 해상풍력 발전부지 기초	PPT	송재준 교수
13주		재생에너지 사업의 환경영향평가 제도	PPT	정은혜 교수
14주		재생에너지 사업의 환경영향평가 제도	PPT	정은혜 교수
15주		재생에너지 사업의 전주기 평가	PPT	정은혜 교수
16주		기말고사		송재준 교수 / 정은혜 교수 (12월 21일)

▷ 기타

소프트웨어 실습시 개인별 노트북 지참 필요

교 수 요 목 작 성 표

학수번호	학점 (시간)	교과목명		권장이수 학년/학기
		국문	영문	
M3500.006800	3(3)	수소생산과연료전지응용	Hydrogen Production and Fuel Cell Application	4학년 2학기
국문요목	<p>차세대 친환경 에너지원이자 미래 에너지 경제의 핵심 역할을 할 수소에너지의 가치사슬(활용, 생산, 저장, 운송)에 관해 공부한다. 강의 전반부에는 수소 사용의 측면에서 수소 경제를 이끄는 연료전지(Fuel Cell)에 대해서 깊이 있게 이해한다. 수소의 화학 에너지를 전기에너지로 가장 효율적인 방법으로 변환하는 연료전지의 기초 이론, 성능 및 물질 분석, 스택 및 시스템 설계에 대해서 심층적으로 공부한다. 강의 후반부에는 이러한 수소 사용을 뒷받침하는 수소의 생산·저장·운송 방법을 포괄적으로 다루고, 특히나 다양한 친환경 수소 생산 방법을 심도 있게 공부한다. 이를 바탕으로 현재 상용화된 시스템부터 미래에 사용될 연구개발 단계의 기술까지 깊이 있게 이해한다. 강의 전반에 걸쳐서 배운 이론을 바탕으로 한 실험 실습(연료전지, 수전해 등)을 통해서 실제 수소 관련 시스템을 직접 다루어 보는 시간을 가진다. 본 강의를 통해서 학생들은 수소에너지 가치사슬을 깊이 있게 이해하고, 미래 수소 경제를 이끌어 갈 핵심 이론 및 기술을 공부한다.</p>			
영문요목	<p>The entire value chain (utilization, production, storage, transportation) of hydrogen energy will be discussed. The first half of the course will emphasize a primary hydrogen utilization system, fuel cell. The fuel cell provides one of the most efficient means for converting the chemical energy stored in fuel to electrical energy. Students will study fundamentals, performance, material characterization, stack, and system design of fuel cells. Then the second half of the course will cover hydrogen production-storage-transportation technologies. Especially, diverse methods for clean hydrogen production will be thoroughly studied. After fundamental lectures, experiments on hydrogen energy (e.g., fuel cell, water electrolysis, etc.) will be performed. In general, students will understand the essential roles of hydrogen energy in future energy and the environment.</p>			
전공 역량	<연구 및 산업분야 문제 해결 역량>			
선수 권장 (필수) 과목	열역학 (필수)			
이수 후 권장과목	에너지 관련 대학원 교과목			

강의계획안

◆수업정보◆

[수업정보]

시간/강의실	화요일, 목요일 11:00-12:15 / 301동 204호		
학점	3	학수번호(분반)	M3500.006800
이수구분	전공선택(고급 - 에너지 저장/변환)		

[강의담당자]

성명	박상욱	소속	서울대학교 기계공학부
E-mail	swparkk@snu.ac.kr	Homepage	www.hydrogen.snu.ac.kr
연구실호실	301동 1508호	연락처	02-880-7126
면담시간	이메일로 면담시간 조율		

[조교정보]

성명	미정	소속	
E-mail			
연구실		연락처	

◆수업운영◆

[수업방법]

활동유형	강의 및 실험
------	---------

[평가방법]

중간고사	35	기말고사	35
숙제	25	출석	5
총점	100		
평가점수공개여부	개별적으로 공개		

[핵심교육역량]

전문 지식 활용 역량	창의적 문제 해결 역량	연구 및 산업분야 문제 해결 역량
30	20	50

◆ 학습계획 ◆

▷ 과목개요

- 수소에너지 개론
- 그린 수소 생산 시스템
- 연료전지의 작동 원리와 구조
- 연료전지 시스템 및 응용 기술
- 수소에너지 및 연료전지의 미래

▷ 학습목표

- 수소에너지의 활용과 생산의 이론적 이해
- 연료전지에 대한 이론적인 이해
- 수소의 활용과 생산 방법의 실용적인 접근법 공부
- 현재 상용화된 시스템부터 미래에 사용될 연구개발 단계의 기술까지 심도 있게 공부
- 실험 실습(연료전지, 수전해)을 통해서 실제 수소 관련 시스템을 직접 다루어 봄
- 미래 수소 경제를 이끌어 갈 핵심 이론 및 기술에 대해서 이해할 수 있음

▷ 추천 선수과목 및 수강요건

열역학

▷ 수업자료(교재) 및 참고문헌

별도 강의자료
 참고 서적:
 1) Ryan O'Hayre, Suk-Won Cha, Whitney G. Collela, Fritz B. Prinz, "Fuel Cell Fundamentals, 3rd Ed", Wiley, 2016
 2) Bahman Zohuri, "Hydrogen Energy", Springer, 2019
 3) Keith Scott, "Electrochemical Methods for Hydrogen Production", Royal Society of Chemistry, 2020

▷ 주별학습내용 (잠정 계획)

주	기간	학습 내용	교재	비고
1주		미래 수소에너지의 중요성		
2주		연료전지 개요		
3주		연료전지 이론: 응용 열역학		
4주		연료전지 촉매의 종류와 합성 공정		
5주		연료전지 전해질의 종류와 합성 공정		
6주		연료전지 스택 제작 기술 (실습)		
7주		연료전지 시스템 설계 (실습)		
8주		중간고사		
9주		수소생산 개요		
10주		알카라인 수전해 기술		
11주		고분자 전해질막 수전해 기술		
12주		음이온 교환막 수전해 기술		
13주		고온 수전해 기술		
14주		수전해 스택과 시스템 설계 (실습)		
15주		기말고사		

▷기타

- 본 강좌의 평가는 절대평가로 실시함
- 본 강좌는 약 3~5회의 실험을 포함하고 있으며 실험계획에 대해서는 추후 안내 예정임

교 수 요 목 작 성 표

학수번호	학점 (시간)	교과목명		권장이수 학년/학기
		국문	영문	
M3500.002300	3(3)	신에너지공학개론	New Energy Engineering	2학년 1학기
국문요목	미래 청정사회 구현(차세대 스마트그리드 및 분산 전원)을 위한 환경성, 공공성, 비고갈성 특징의 신에너지원인 연료전지 및 수소에너지에 대해 기초이론, 구조, 재료, 응용 및 기술, 산업 동향에 대하여 학습한다.			
영문요목	The topics in this class are the basic theory, structure, materials, application and technology, and industry trends of fuel cell and hydrogen energy, which are new energy sources with environmental, public, and non-depletable characteristics for realizing a clean society in the future.			
전공 역량	<전문 지식 활용 역량>			
선수 권장 (필수) 과목	일반화학 또는 그와 유사한 과목을 이수하기를 권장함.			
이수 후 권장과목	전기화학, 열역학, 물리화학, 소재공학 등			

강의계획안

◆수업정보◆

[수업정보]

시간/강의실	월요일, 수요일 17:00-18:15 / (강의실은 추후 배정)		
학점	3	학수번호(분반)	M3500.002300
이수구분	전공선택(초급 - 에너지 생산)		

[강의담당자]

성명	박상욱	소속	서울대학교 기계공학부
E-mail	swparkk@snu.ac.kr	Homepage	www.hydrogen.snu.ac.kr
연구실호실	301동 1508호	연락처	02-880-7126
면담시간	email 협의 후 가능 시간		

[조교정보]

성명	미정	소속	
E-mail			
연구실		연락처	

◆수업운영◆

[수업방법]

활동유형	강의 및 실험
------	---------

[평가방법]

수시과제	20점	중간과제	35점
기말과제	35점	참여도	10점
총점	100점		
평가점수공개여부	비공개		

[핵심교육역량]

전문 지식 활용 역량	창의적 문제 해결 역량	연구 및 산업분야 문제 해결 역량
100	0	0

◆ 학습계획 ◆

▷ 과목개요

미래 청정사회 구현(차세대 스마트그리드 및 분산전원)을 위한 환경성, 공공성, 비고갈성 특징의 신에너지원인 연료전지 및 수소에너지에 대해 기초이론, 구조, 재료, 응용 등과 함께 신에너지 이외 지구온난화로 인한 대체에너지 및 탄소배출권에 대하여 학습한다.

▷ 학습목표

신에너지원인 연료전지 및 수소에너지에 대해 이해하고, 기초이론, 구조, 재료, 응용 등과 함께 신에너지 이외 이용 가능한 대체에너지 및 지구온난화와 탄소배출권에 대하여 학습하여 향후 산업에 대한 이해력을 갖는다.

▷ 추천 선수과목 및 수강요건

일반화학

▷ 수업자료(교재) 및 참고문헌

별도 교재 없음

▷ 주별학습내용

주	기간	학습 내용	상세내용	비고
1주	9.1~	에너지개론I	에너지/에너지 단위	
2주		에너지개론II	수소원자	
3주		수소의 특성	결합 및 구조	
4주		수소전기화학I	전기화학 이해	
5주		수소전기화학II	연료전지 기본 이해	

6주		에너지와 열역학법칙	에너지 기본개념	
7주		전기화학과 열역학I	열역학 관점에서 연료전지	
8주		중간고사		10월 21일 (변동 가능)
9주		전기화학과 열역학II	열역학 관점에서 연료전지	
10주		연료전지의 효율	연료전지의 효율	
11주		지구온난화로 인한 다른 에너지원의 이용 1	지구외부에너지 이용의 이해	
12주		지구온난화로 인한 다른 에너지원의 이용 2	대기 및 물을 이용한 에너지의 이해	
13주		지구온난화로 인한 다른 에너지원의 이용 3	지구내부에너지 및 미생물에너지이용의 이해	
14주		지구온난화 및 탄소배출권	지구온난화 및 탄소배출권	
15주		기말고사		12월 9일 (변동 가능)

▷기타