

2023학년도 1학기 [에너지와기후변화] 강의계획서

◆ 수업정보 ◆

[수업정보]

시간/강의실	월(2) 하나과학관 지하 110호 수(2) 하나과학관 지하 110호		
학점	3학점	학수번호(분반)	NEIK243(00)
이수구분	전공선택		

[강의담당자]

성명	윤성택	소속	지구환경과학과
E-mail	styun@korea.ac.kr		
Homepage	http://geochem.korea.ac.kr		
연구실호실	지구환경과학과	연락처	3290-3176(연구실); 3290-3564(실험실)
면담시간	수시(사전 약속)		

[조교정보]

성명		소속	지구환경과학과
E-mail			
연구실	환경지구화학연구실	연락처	02-3290-3564

◆ 수업운영 ◆

[수업방법]

수업유형	병행(대면&비대면 동시)
활동유형	
출석확인자율화	N
무감독시험	N

[평가방법]

항목	점수	항목	점수
수시과제	15 점	중간과제	35 점
기말과제	35 점	참여도	15 점
총점	100 점		
평가점수공개여부	비공개		

[핵심역량]

공감	의사소통	윤리	사회공헌	전문가	통합	창의	문제해결	다문화	갈등통합	자기실현	변화주도
0	0	0	0	40	40	10	10	0	0	0	0

◆ 학습계획 ◆

▶ 과목개요

이 수업은 ｢디지털 신기술 인재양성 혁신공유대학 사업 (에너지신산업)｣의 수행을 위해 개설되는 초급교과목이다. 지질환경에 대한 지식을 기반으로 지구촌 기후변화의 원인과 양상 및 영향에 대하여 알아보고, 이러한 기후변화에 대응하기 위한 다양한 정책적, 기술적 방안, 특히 에너지 분야의 탄소저감을 위한 여러 방안(특히, 에너지 전환의 방향과 전망)에 대하여 학습한다.

▶ 학습목표

지구촌의 미래를 지배하는 지구환경과 에너지 문제는 반드시 서로 결부되어 과학적으로 이해되어야 한다. 본 교과목에서는 탄소순환과 관련된 기후변화와 지구변화과학에 대한 이해를 기반으로 특히 기후변화에 대응하기 위한 다양한 기술, 특히 에너지 전환의 전망과 방향(지오에너지기술 등)에 대한 지식을 높이는 것을 목표로 한다.

▶ 추천 선수과목 및 수강요건

지구환경과학과 등에서 개설되는 지구환경과학 분야 기초 교과목의 선 수강을 권장

▶ 수업자료(교재)

온라인 교육교재: 혁신공유대학사업 중 에너지신산업 분야의 본 교과목 공통 개발 강의교재를 기본으로 함

▶ 지정도서 및 참고문헌

지정도서	참고도서명	저자명	출판사	출판년도	ISBN
------	-------	-----	-----	------	------

▶ 과제물

수시로 수업 중 별도 공지하는 과제물 있음

▶ 주별학습내용

주	기간	회차	학습내용	교재	활동 및 설계내용
1	03.02 - 03.08	1	교과목 소개 및 개요	1장	출석 대면수업
2	03.09 - 03.15	1	에너지와 탄소순환 및 기후변화(1)	1장	온라인, 동영상 학습
3	03.16 - 03.22	1	에너지와 탄소순환 및 기후변화(2)	1장	"
4	03.23 - 03.29	1	에너지와 탄소순환 및 기후변화(3)	1장	"
5	03.30 - 04.05	1	기후변화의 원인 (1-1)	2장	"
6	04.06 - 04.12	1	기후변화의 원인 (1-2)	2장	"
7	04.13 - 04.19	1	기후변화의 원인 (2-1)	3장	"
8	04.20 - 04.26	1	기후변화의 원인 (2-2)	3장	"
9	04.27 - 05.03	1	중간고사		출석 대면 시험
10	05.04 - 05.10	1	지오에너지와 탄소저감기술(1)	5장	온라인, 동영상 학습
11	05.11 - 05.17	1	지오에너지와 탄소저감기술(2)	5장	"
12	05.18 - 05.24	1	기후변화 적응(1)	6장	"
13	05.25 - 05.31	1	기후변화 적응(2)	6장	"
14	06.01 - 06.07	1	기후변화 적응(3)	6장	"

주	기간	회차	학습내용	교재	활동 및 설계내용
15	06.08 - 06.14	1	보충 및 특강		출석 대면수업
16	06.15 - 06.21	1	기말고사		출석 대면시험

▶ 기타 (설계관련사항 포함)

--

◆ 학습계획 ◆

▶ 과목개요

신재생에너지 기술을 기반으로 생산된 에너지를 화학적으로 전환시킬 수 있는 방법 및 이론, 적용 가능한 화학적 수송 매체의 종류 및 특성, 수송 시 고려해야할 사항을 다룬다.

▶ 학습목표

환경오염 문제, 에너지 자원의 지역적인 편중으로 인한 수급불안 문제 및 에너지 자원의 고갈을 동시에 해결할 수 있는 화학적에너지수송 기술을 이해하고 적용 가능한 지식을 습득한다.

▶ 추천 선수과목 및 수강요건

없음

▶ 수업자료(교재)

별도자료

▶ 지정도서 및 참고문헌

지정도서	참고도서명	저자명	출판사	출판년도	ISBN

▶ 과제물

연습문제, 별도 과제

▶ 주별학습내용

주	기간	회차	학습내용	교재	활동 및 설계내용
1	03.02 - 03.08	1	신재생에너지 현황과 화학적 에너지 저장의 필요성		
2	03.09 - 03.15	1	에너지 해석 - 열역학 기초 1		
3	03.16 - 03.22	1	에너지 해석 - 열역학 기초 2		
4	03.23 - 03.29	1	에너지 해석 - 열역학 기초 3		
5	03.30 - 04.05	1	에너지 해석 - 화학반응 에너지 1		
6	04.06 - 04.12	1	에너지 해석 - 화학반응 에너지 2		
7	04.13 - 04.19	1	에너지 해석 - 화학반응 에너지 3		
8	04.20 - 04.26	1	중간고사		중간고사
9	04.27 - 05.03	1	공정의 에너지해석 - 엑서지 개념 -1		
10	05.04 - 05.10	1	공정의 에너지해석 - 엑서지 개념 -2		
11	05.11 - 05.17	1	화학적 에너지 이송 개요		
12	05.18 - 05.24	1	수소경제를 위한 에너지 이송방법		
13	05.25 - 05.31	1	E-fuel 을 이용한 에너지 이송		
14	06.01 - 06.07	1	배터리./연료전지의 에너지 해석		

주	기간	회차	학습내용	교재	활동 및 설계내용
15	06.08 - 06.14	1	종합토론		
16	06.15 - 06.21	1	기말고사		기말고사

▶ 기타 (설계관련사항 포함)

--

◆ 학습계획 ◆

▶ 과목개요

에너지환경기술 교과목은 인간이 환경을 보전하고 기후변화에 대응하며 지속 가능한 사회를 구현하기 위한 환경관리기술과 천연자원 및 신재생에너지 활용/관리 기술을 강의한다.
또한 본 교과목은 현재의 기후위기에 이르게 된 원인을 파악하기 위한 인간의 활동과 정책을 되돌아보고, 기존의 에너지자원과 신재생에너지자원이 천연환경과 인류의 보건 및 경제에 가져올 부정적/긍정적 효과에 대하여 다루게 되며 궁극적으로 에너지환경 측면의 최적 관리기술 및 사회적 구조 형성에 대하여 논한다.

▶ 학습목표

- ◯ 기초에너지이론의 이해
- ◯ 에너지와 대기/수질/폐기물/토양/기후환경 과의 상관관계 이해
- ◯ 에너지가 생태계에 미치는 영향의 이해
- ◯ 재생에너지 측면의 바이오리파이너리 및 자원재활용기술의 이해
- ◯ 에너지환경측면의 전주기적영향평가(life cycle assessment, LCA) 기초 이해
- ◯ 탄소저장 및 활용기술의 이해
- ◯ 위해성평가 개론의 이해
- ◯ 비전통석유자원의 이해

▶ 추천 선수과목 및 수강요건

▶ 수업자료(교재)

- ◯ (Textbook) Introduction to environmental engineering and science
- ◯ (Reference 1) Energy its use and the environment
- ◯ (Reference 2) Developments and innovation in carbon dioxide (CO2) capture and storage technology
- ◯ (Reference 3) Biorefineries and Chemical Processes – Design, Integration and Sustainability Analysis
- ◯ (Reference 4) Fundamentals of materials for energy and environmental sustainability

▶ 지정도서 및 참고문헌

지정도서	참고도서명	저자명	출판사	출판년도	ISBN

▶ 과제물

주차별 학습 내용에 대한 과제

▶ 주별학습내용

주	기간	회차	학습내용	교재	활동 및 설계내용
1	03.02 - 03.08	1	기초에너지이론		
2	03.09 - 03.15	1	기초에너지이론		
3	03.16 - 03.22	1	에너지와 대기오염		
4	03.23 - 03.29	1	에너지와 기후환경		
5	03.30 - 04.05	1	에너지와 기후환경 에너지와 폐기물		
6	04.06 - 04.12	1	에너지와 수질오염		
7	04.13 - 04.19	1	에너지와 토양오염		

주	기간	회차	학습내용	교재	활동 및 설계내용
8	04.20 - 04.26	1	에너지와 생태계		중간고사
9	04.27 - 05.03	1	바이오리파이너리 및 자원재활용		
10	05.04 - 05.10	1	에너지환경 LCA		
11	05.11 - 05.17	1	Carbon Capture and Storage I		
12	05.18 - 05.24	1	Carbon Capture and Storage II		이론/기술 기반 리빙랩 PBL 과제 수행 (진행사항 보고 및 Q&A)
13	05.25 - 05.31	1	Carbon Capture and Storage III		이론/기술 기반 리빙랩 PBL 과제 수행 (진행사항 보고 및 Q&A)
14	06.01 - 06.07	1	위해성평가 비전통석유자원I		이론/기술 기반 리빙랩 PBL 과제 수행 (진행사항 보고 및 Q&A)
15	06.08 - 06.14	1	비전통석유자원II		이론/기술 기반 리빙랩 PBL 과제 수행 (진행사항 보고 및 Q&A)
16	06.15 - 06.21	1	기말시험		기말고사

▶ 기타 (설계관련사항 포함)

--

◆ 학습계획 ◆

▶ 과목개요

- 신재생 에너지 중에서 지구상에 가장 풍부하고 깨끗한 태양에너지를 이용하여 전기를 생산할 수 있는 태양전지 기초 이론 및 현재 상용화된 실리콘 태양전지와 차세대 태양전지 (페로브스카이트, 양자점, 염료감응) 실험실습을 통한 태양전지 구조 및 작동원리 이해
 - PBL(Program Based Learning) 중심의 실험실습을 통해, 상용화된 실리콘태양전지와 차세대 태양전지의 장단점을 이해

▶ 학습목표

- 태양전지 기초이론 습득, 다양한 태양전지 재료 및 구조 이해, 상업용 실리콘 및 차세대 태양전지 연구 동향 및 각 기술의 장단점 이해
 - 결정질 실리콘, 페로브스카이트, 양자점, 염료감응 태양전지 실험실습(제작)을 통한 태양전지 특성 이해

▶ 추천 선수과목 및 수강요건

- 본 교과목은 교육부 "디지털 신기술 인재양성 혁신공유대학 사업, 에너지신산업" 개설 교과목임.
 - 에너지신산업 혁신공유대학 사업은 고려대 주관으로 서울대, 한양대, 강원대, 전북대, 부산대, 경남정보대 총 7개 대학이 참여하는 공유 교육 플랫폼을 구축, 2030 에너지신산업을 주도하는 창의융합형 글러벌 인재양성을 목표로 하고 있음.
 - 본 교과목은 참여대학 교수님들이 참여하여 이론수업(온라인, 녹화강의)을 진행하며, 고려대 교수님 주관으로 실험실습을 진행함.
 - 공유대학 홈페이지를 통해 개설과목 및 학점이수를 통한 마이크로 디그리 인증수여에 대해 사전 이해가 필요함.

▶ 수업자료(교재)

- 강의자료 (ppt)
 - 강의 동영상

▶ 지정도서 및 참고문헌

지정도서	참고도서명	저자명	출판사	출판년도	ISBN
------	-------	-----	-----	------	------

▶ 과제물

.

▶ 주별학습내용

주	기간	회차	학습내용	교재	활동 및 설계내용
1	03.02 - 03.08	1	강의계획서 소개		
2	03.09 - 03.15	1	태양전지 기본이론		고려대 이해석 교수
3	03.16 - 03.22	1	실리콘 태양전지 구조와 성능		강원대 엄한돈 교수
4	03.23 - 03.29	1	무기화합물 태양전지 구조와 성능		전북대 김태완 교수
5	03.30 - 04.05	1	유기, 염료감응 태양전지		부산대 서지연 교수
6	04.06 - 04.12	1	페로브스카이트 태양전지 기초		고려대 임상혁 교수
7	04.13 - 04.19	1	페로브스카이트 태양전지 응용		고려대 노준홍 교수
8	04.20 - 04.26	1	수시과제 (결정질 실리콘 및 차세대 태양전지 의 장단점 이해, 에너지		중간고사

주	기간	회차	학습내용	교재	활동 및 설계내용
			신산업과 연계성 이해)		
9	04.27 - 05.03	1	결정질 실리콘 태양전지 실험실습 (1)		고려대 이해석 교수
10	05.04 - 05.10	1	결정질 실리콘 태양전지 실험실습 (2)		고려대 이해석 교수
11	05.11 - 05.17	1	페로브스카이트 태양전지 실험실습 (1)		고려대 노준홍 교수
12	05.18 - 05.24	1	페로브스카이트 태양전지 실험실습 (2)		고려대 노준홍 교수
13	05.25 - 05.31	1	양자점, 염료감응 태양전지 실험실습 (1)		고려대 임상혁 교수
14	06.01 - 06.07	1	양자점, 염료감응 태양전지 실험실습 (2)		고려대 임상혁 교수
15	06.08 - 06.14	1	외부 초청 강연		tba
16	06.15 - 06.21	1	과제물(보고서) 작성 및 제출		기말고사

▶ 기타 (설계관련사항 포함)

PBL(Problem Based Learning)수업이란?

-학습자가 실제적인 문제해결을 통해 능동적으로 학습하는 학습자 중심의 교수·학습방법임.
 실험실습 수업 주차는 PBL 방식으로 실험 실습의 설계 및 운영 예정임.

◆ 학습계획 ◆

▶ 과목개요

▶ 학습목표

현재 상용화되어 있는 리튬이온(이차)전지를 넘어설 수 있는, 현재 개발되고 있는 차세대 전지들에 대해서 알아보고, 실험 및 실습을 통하여 직접 차세대 전지를 만들어보고 테스트 해 보는 것이 이 과목의 목표이다.

▶ 추천 선수과목 및 수강요건

▶ 수업자료(교재)

ppt 슬라이드 자료

▶ 지정도서 및 참고문헌

지정도서	참고도서명	저자명	출판사	출판년도	ISBN
------	-------	-----	-----	------	------

▶ 과제물

TBD

▶ 주별학습내용

주	기간	회차	학습내용	교재	활동 및 설계내용
1	03.02 - 03.08	1	ORR 촉매와 열역학 & OER 촉매와 열역학		
2	03.09 - 03.15	1	배터리 전극, 촉매 분석을 위한 고급 전기화학 & 최신 배터리 전극계산 이론		
3	03.16 - 03.22	1	나트륨 이온 전지1 & 나트륨 이온 전지2		
4	03.23 - 03.29	1	칼륨 이온 전지 & 다가(multivalent) 이온 전지		
5	03.30 - 04.05	1	수계 다가 전지 & 리튬-황 전지1		
6	04.06 - 04.12	1	리튬-황 전지2 & 리튬메탈 전지1		
7	04.13 - 04.19	1	리튬메탈 전지2 & 리튬메탈 전지3		
8	04.20 - 04.26	1	중간고사		중간고사
9	04.27 - 05.03	1	수계 레독스 흐름전지 & 비수계 레독스 흐름전지		
10	05.04 - 05.10	1	하이브리드 레독스 흐름전지 & 금속 공기전지1		
11	05.11 - 05.17	1	금속 공기전지2 & 최신 촉매 표면 계산 이론		
12	05.18 - 05.24	1	실험1		
13	05.25 - 05.31	1	실험2		

주	기간	회차	학습내용	교재	활동 및 설계내용
14	06.01 - 06.07	1	실험3		
15	06.08 - 06.14	1	실험4		
16	06.15 - 06.21	1	기말고사		기말고사

▶ 기타 (설계관련사항 포함)

--

에너지와기후변화정책 강의계획안

◆수업정보◆

[수업정보]

시간/강의실	수(5-6)		
학점	3(3)	학수번호(분반)	NEIK342(00)
이수구분	전공선택(중급 - 에너지 경영)		

[강의담당자]

성명	우종률	소속	고려대학교 융합에너지공학과
E-mail	jrwoo@korea.ac.kr	Homepage	energyinnovation.korea.ac.kr
연구실호실	R&D센터 510호	연락처	010-9834-8934
면담시간			

[조교정보]

성명		소속	
E-mail			
연구실		연락처	

◆수업운영◆

[수업방법]

활동유형	강의, 발표, 토론
------	------------

[평가방법]

중간시험	30점	참여도	20점
기말시험	30점	출석	20점
총점	100점		
평가점수공개여부	비공개		

[핵심교육역량]

전문 지식 활용 역량	창의적 문제 해결 역량	연구 및 산업분야 문제 해결 역량
30	40	30

◆ 학습계획 ◆

▷ 과목개요

본 강의에서는 에너지-기후변화-환경오염 문제와 이를 해결하기 위한 다양한 정책수단의 사회경제적 효과에 대해 다룹니다. 에너지 및 기후변화 정책 관련 의사결정에 경제학 및 기술혁신 이론을 적용할 수 있는 능력을 배양하고 관련 정책의 장단점을 이해하는 것을 목표로 합니다.

▷ 학습목표

기후변화 문제와 국제사회의 대응에 대해 이해
 기후변화 대응을 위한 에너지전환정책에 대해 이해
 에너지 환경정책과 경제 이론을 학습
 에너지 신기술과 기술혁신 이론을 학습
 에너지 시장 및 정책 분석 역량 확보

▷ 추천 선수과목 및 수강요건

해당 없음

▷ 수업자료(교재) 및 참고문헌

참고문헌:
 Mankiw, Principles of Microeconomics, Cengage 2020
 Schwarz, Energy Economics, Routledge 2020

▷ 주별학습내용

주	기간	학습 내용	교재	비고
1주	03.02 - 03.08	강의 소개		
2주	03.09 - 03.15	기후변화 문제와 국제사회의 대응 : 기후변화 트렌드, 파리기후변화협정, UN SDGs 등		
3주	03.16 - 03.22	기후변화 문제와 에너지산업의 변화 : 에너지산업 현황및 변화, 저탄소 에너지 신기술 등		
4주	03.23 - 03.29	에너지정책의 역사와 흐름		
5주	03.30 - 04.05	에너지□환경정책과 경제 이론 (1)		

		: 수요와 공급, 탄력성		
6주	04.06 - 04.12	에너지□환경정책과 경제 이론 (2) : 정부 정책과 시장		
7주	04.13 - 04.19	에너지□환경정책과 경제 이론 (3) : 세금, 외부성, 공공재		
8주	04.20 - 04.26	중간고사		
9주	04.27 - 05.03	에너지□환경정책과 경제 이론 (4) : 독과점 시장		
10주	05.04 - 05.10	에너지□환경정책과 경제 이론 (5) : 경제 이론의 응용		
11주	05.11 - 05.17	석유 및 천연가스, 원자력, 재생에너지, 에너지 효율관련 이슈		
12주	05.18 - 05.24	기술혁신의 유형과 패턴, 혁신확산이론, 과학기술정책		
13주	05.25 - 05.31	에너지기후정책 이슈 발표 및 토론1		
14주	06.01 - 06.07	에너지기후정책 이슈 발표 및 토론2		
15주	06.08 - 06.14	정리		
16주	06.15 - 06.21	기말고사		

▷기타