

학부 교육과정 (나노에너지공학과)

이수 구분	교과목 번호	교 과 목 명(영문명)	이수학기 및 학점		비고		
			학점-이론-실습	학년-학기			
교 양	교 양 필 수	ZE10043	공학작문및발표	3-2-2	3-2	대학영어고 급 중 수준에 따라 1과목 이수	
		ZE10091	고전읽기와토론(Reading Classics of Great Literature)	2-2-0	1-2		
		ZE10113	대학영어	2-3-0	1-1		
		ZE10114	대학영어(고급)				
		ZE10115	컴퓨팅사고와인공지능	1.5-2-1	1-1		
		ZE10100	기초컴퓨터프로그래밍 (파이썬)	1.5-2-1	1-2		
	교 양 선 택	교 양 선 택	(영역 중복이수 불가)		12-12-0	1-1,1-2 1-1,1-2 2-1,2-2 2-1,2-2	※ 7개 영역 중 5개 영역 에서 반드시 1과목 이상 이수하여야 함.(영역중복 불가) ※ 기초교 양지정과목 필수 이수
			ZFz0081	I. ‘사상과 역사’ 영역			
			ZFz0082	II. ‘사회와 문화’ 영역			
			ZFz0083	III. ‘문학과 예술’ 영역			
			ZFz0085	IV. ‘과학과 기술’ 영역			
			ZFz0086	V. ‘건강과 레포츠’ 영역			
			ZFz0087	VI. ‘외국어’ 영역			
		기초교양	아래 지정과목 중 택 1과목		3-3-0	1-1,1-2	
			교과목번호	지정교과목			
ZF12769		재생에너지공학개론	4				
ZF12693		에너지저장공학개론	4				
ZF12694		에너지와기술의경제학	4				
ZF12770		에너지환경기술	4				
ZF12696		에너지와기후변화	4				
ZF12717		수학과물리의감성적이해	7				

<전공과정>

이수 구분	교과목 번호	교 과 목 명(영문명)	이수학기 및 학점		비고
			학점-이론-실습	학년-학기	
전 공 기 초	전 공 기 초	NY1600527	공학미적분학 (Calculus in Engineering)	3-3-0	1-1
		NY1500670	일반물리학 (General Physics)	3-3-0	1-1
		NY1500489	일반화학 (General Chemistry)	3-3-0	1-1
		NY1500640	일반화학실험 (General Chemistry Lab.)	1-0-2	1-1
		NY1600550	에너지공학개론 (Introduction to Energy Engineering)	3-3-0	1-1
	공 기 초	NY1500385	공학수학 (Engineering Mathematics)	3-3-0	1-2
		NY1600741	에너지과학기초 (Basic Energy Science)	3-3-0	1-2
		NY3300815	컴퓨터기반설계 (Computer-Aided Design)	3-3-0	1-2
		NY1600554	일반물리실험 (General Physics Lab.)	1-0-2	1-2
		NY1600740	인공지능과빅데이터 (Artificial Intelligence and Big Data)	3-3-0	1-2
전 공 필 수	전 공 필 수	NY2600025	전자기학 (Electromagnetics)	3-3-0	2-1
		NY2600840	재료공학개론 (Introduction to Materials Science and Engineering)	3-3-0	2-1
		NY3400004	회로이론및실험(Circuit Analysis and Experiments)	3-2-2	2-1
		NY2200581	정역학 (Statics)	3-3-0	2-1
		NY2500249	파동및광학 (Wave and Optics)	3-3-0	2-2

	NY2100768	전기화학 (Electrochemistry)	3-3-0	2-2	이차전지트랙
	NY2300811	동역학 (Dynamics)	3-3-0	2-2	
	NY3400019	기능성재료공학 (Functional Materials Engineering)	3-3-0	2-2	
	NY3400710	열유체공학 (Thermal Fluid Engineering)	3-3-0	3-1	이차전지트랙
	NY3500761	에너지유기소재 (Organic Energy Materials)	3-3-0	3-1	
	NY3300811	분자모델링 (Molecular Modeling)	3-3-0	3-1	이차전지트랙
	NY3300793	☉태양광소자 (Photovoltaic devices)	3-3-0	3-2	
	NY3400006	☉초미세공정 (Micromachining)	3-3-0	3-2	
	NY3600577	☉이차전지공학 (Secondary Batteries Engineering)	3-3-0	3-2	이차전지 트랙
	NY3500774	☉에너지환경과학(Energy and Environmental Science)	3-3-0	4-1	
	NY3500772	에너지저장시스템공학 (Energy Storage System Engineering)	3-3-0	4-1	
	NY3600572	이차전지안전공학(Battery Safety Engineering)	3-3-0	4-1	이차전지 트랙
전 공 선 택	NY3300795	나노측정및표면분광학(Nanometrology &Surface Spectroscopy)	3-3-0	2-1	
	NY2200990	유기화학 (Organic Chemistry)	3-3-0	2-1	
	NY3500764	에너지생물학 (Energy Biology)	3-3-0	2-1	
	NY2700153	창의적설계입문 (Introduction to Creative Design)	3-3-0	2-1	
	NY2700318	물리화학 (Physical Chemistry)	3-3-0	2-2	
	NY3500759	생산제조공학 (Manufacturing Process for Engineering)	3-3-0	2-2	
	NY2000242	센서공학 (Sensor Engineering)	3-3-0	2-2	
	NY2600051	제어공학 (Control Engineering)	3-3-0	2-2	
	NY3400003	양자열역학입문 (Introduction to Quantum Thermodynamics)	3-3-0	3-1	
	NY3300862	박막공학 (Thin Film Engineering)	3-3-0	3-1	
	NY3500762	에너지소자시스템공정 (Energy Device/System Process)	3-3-0	3-1	
	NY3500763	전지촉매소재공학 (Battery Electrocatalyst Engineering)	3-3-0	3-1	
	NY3300801	에너지소재및소자실험(I) (Material Synthesis & Analysis Lab. (I))	3-1-4	3-1	택1*
	NY3500765	에너지시스템실험(I) (Basic Experiments on Energy Systems(I))	3-1-4	3-1	
	NY3600578	이차전지극판설계공학(Battery Electrode Design Engineering)	3-3-0	3-1	이차전지 트랙
	NY3600579	이차전지부품설계공정공학(Battery Part Design and Process Engineering)	3-3-0	3-1	이차전지트랙
	NY2200734	반도체소자공학 (Semiconductor Device Engineering)	3-3-0	3-2	
	NY3500770	에너지바이오소재 (Energy Biomaterials)	3-3-0	3-2	
	NY3600469	이차전지셀제조공학 (Battery Cell Production Engineering)	3-3-0	3-2	이차전지트랙
	NY3300829	♣캡스톤디자인(I) (Capstone Design (I))	2-0-4	3-2	
	NY3300802	에너지소재및소자실험(II) (Material Synthesis & Analysis Lab. (II))	3-1-4	3-2	택1*
	NY3500767	에너지시스템실험(II) (Basic Experiments on Energy Systems(II))	3-1-4	3-2	이차전지트랙
	NY2900597	전산응용해석 (Applied Computational Analysis)	3-3-0	4-1	이차전지트랙
	NY3400007	MEMS설계 (MEMS Design)	3-3-0	4-1	
	NY3500775	에너지소재기기분석 (Instrumental Analysis of Energy Materials)	3-3-0	4-1	
	NY3300830	♣캡스톤디자인(II) (Capstone Design (II))	2-0-4	4-1	
	NY3600573	AI기반이차전지성능예측공학(AI-based Battery Design)	3-3-0	4-1	이차전지 트랙
	NY3300816	압전및열전공학 (Piezoelectric & Thermoelectric Engineering)	3-3-0	4-2	
	NY3600574	지속가능성과신소재설계 (Sustainability and Materials Design)	3-3-0	4-2	
	NY3500776	에너지첨단소재응용기술 (Applications of Advanced Energy Materials)	3-3-0	4-2	
NY3600470	이차전지화성평가공학 (Battery Electrochemical Evaluation Engineering)	3-3-0	4-2	이차전지 트랙	
NY3600575	♣이차전지종합설계 (Battery Capstone Design)	3-0-6	4-2	이차전지트랙	
전공 선택	NY1200765	산학프로젝트(Industry-University Project)	3-0-6	여름/겨울	이차전지 트랙

※ 범례 : ☉부전공 필수과목, ♣ 캡스톤디자인

<유의> 최소전공자 및 심화전공자 모두 전공선택의 3학년 실험과목(*)과 캡스톤디자인 I, II는 반드시 이수해야 함.
이차전지 트랙을 부전공 이수하는 경우 부전공 필수과목을 이차전지 트랙 교과목으로 대체 이수할 수 있음.

[이차전지 트랙 개설교과목]

이수 구분	교과목 번호	교과목명	이수학기 및 학점		비고	
			학점-이론-실습	학년-학기		
전공	전공 필수	NY2100768	전기화학 (Electrochemistry)	3-3-0	2-2	2과목 필수
		NY3400710	열유체공학 (Thermal Fluid Engineering)	3-3-0	3-1	
		NY3300811	분자모델링 (Molecular Modeling)	3-3-0	3-1	
		NY3600577	이차전지공학 (Secondary Batteries Engineering)	3-3-0	3-2	
		NY3600572	이차전지안전공학(Battery Safety Engineering)	3-3-0	4-1	
	전공 선택	NY3500767	에너지시스템실험(II) (Basic Experiments on Energy Systems(II))	3-1-4	3-2	2과목 필수
		NY3600578	이차전지극판설계공학(Battery Electrode Design Engineering)	3-3-0	3-1	
		NY3600579	이차전지부품설계공정공학(Battery Part Design and Process Engineering)	3-3-0	3-1	
		NY3600469	이차전지셀제조공학 (Battery Cell Production Engineering)	3-3-0	3-2	
		NY2900597	전산응용해석 (Applied Computational Analysis)	3-3-0	4-1	
		NY3600573	AI기반이차전지성능예측공학(AI-based Battery Design)	3-3-0	4-1	
		NY3600470	이차전지화학평가공학 (Battery Electrochemical Evaluation Engineering)	3-3-0	4-2	
	NY3600575	이차전지종합설계 (Battery Capstone Design)	3-0-6	4-2		
일반선택	EES융합전공	DI3600461	에너지저장소재설계(Design of Energy Storage Material)	3-2-2	중급	1과목 이상 2과목 이내
		DI3600463	전기차배터리공학(EV Battery Engineering)	3-2-2	고급	
		DI3600459	차세대에너지저장변환공학(Next-Generation Energy Storage Conversion Engineering)	3-2-2	고급	
실무	NY1200765	산학프로젝트(Industry-University Project) (전공선택)	3-0-6	여름,겨울	택1	
		인턴십(현장실습) (일반선택)				

※ 트랙 이수기준 : 이차전지 트랙 교과목 중 24학점 이상 이수

※ 다중전공 이수자

- 이차전지 트랙을 부전공 이수하는 경우 부전공 필수과목을 이차전지 트랙 교과목으로 대체 이수할 수 있음.
- EES융합전공 과목 대신 '이차전지 트랙'의 다른 교과목으로 대체 이수 가능

[기계-나노 대학혁신융합트랙 개설교과목]

이수 구분	교과목 번호	교과목명	개설학과	이수학기 및 학점		비고
				학점-이론-실습	학년-학기	
전공	전공 선택	NY3300933	융합부품소재입문(Introduction To Converged Components And Materials)	나노에너지공학과	3-3-0	3-여름
		ON3300937	MEMS/NANO융합시스템(MEMS/NANO Converged Systems)	광메카트로닉스공학과	3-3-0	3-겨울
		DM2900263	자동차공학(Vehicle Engineering)	기계공학부	3-3-0	3-2
		DM3500481	기계융합시스템(Integrative System for Mechanical Engineering)	기계공학부	3-3-0	3-겨울
		DM3300969	심화종합설계과제 (Post Capstone Design)	기계공학부	3-0-6	4-2

■ 영역별 졸업기준 학점

학과명	교양		전공			일반선택	졸업기준 학점
	교양필수	교양선택	최소전공		심화전공		
			전공기초	전공일반 (필수/선택)			
나노에너지 공학과	10	15	26	36 전공필수(36)	45 전공필수(12) 전공선택(33)	5	137

■ **심화전공을 선택하지 않은 학생은 다음 중 하나의 전공을 반드시 이수해야 한다**(전 학과(부) 공통사항)
 - 나노과학기술대학 소속 학과를 복수전공하는 학생은 지정된 전공기초 26학점과 전공일반 36학점을 이수해야 한다.

복 수 전 공	부 전 공	연 계 전 공	교 직
42~72	21	48~57	22

■ **교과요목**

NY1600527 공학미적분학(CALCULUS IN ENGINEERING)

함수와 극한, 도함수와 상미분 편미분법, 수열과 급수, 좌표공간, 좌표계, 다변수 벡터 함수, 선적분, 다중적분, 곡선과 곡률 등을 다루게 된다.

NY1500670 일반물리학(GENERAL PHYSICS)

고체역학, 유체역학, 열역학, 광학, 전기, 자기, 파동 등의 기초 물리 영역을 학습하게 된다.

NY1500849 일반화학(GENERAL CHEMISTRY)

화학의 가장 기초가 되는 개념, 용어, 원리들을 가르친다. 물질의 조성, 성질, 구조, 양론, 화학 반응에 대해 전자, 원자 및 분자의 근본적인 관점에서 강의한다.

NY1500640 일반화학실험(GENERAL CHEMISTRY LAB.)

화학실험에 필요한 시약의 제조 및 기본기구 취급 등 실험에 기본적인 사항을 숙지하게 하며, 화학적 기본개념을 이해하게 한다.

NY1600550 에너지공학개론(INTRODUCTION TO ENERGY ENGINEERING)

다양한 학문분야의 입장에서 에너지 소재/소자를 설명함으로써 융합의 필요성과 각 학문분야의 중요성에 대한 이해를 제공한다. 화학, 물리, 바이오, 기계, 전자전기의 측면에서 논의되는 에너지 소재/소자의 기본적인 개념을 강의한다.

NY1500385 공학수학(ENGINEERING MATHEMATICS)

1차 미분 방정식, 변수 분리형 미분방정식, 2차 미분 방정식, 고유치 문제, 라플라스 변환, 수치해석 방법,

푸리에 급수, 및 편미분방정식 등을 다루게 된다.

NY1600554 일반물리실험(GENERAL PHYSICS LAB)

이론 강의에서 접하는 내용을 실험을 통하여 증명함으로써 자연현상을 표현하는 기술을 습득한다

NY1600741 에너지과학기초(BASIC ENERGY SCIENCE)

전하, 전자, 자기장, 전위 및 산화, 환원반응, 전기화학 포텐셜 등 우리가 사용하는 에너지 저장 및 생산 시스템을 이해하기 위해 밀접하게 관련된 기초지식에 대해 학습한다.

NY1600740 인공지능과빅데이터(ARTIFICIAL INTELLEGENCE AND BIG DATA)

4차 산업혁명에 필수적인 인공 지능과 머신 러닝의 기초에 대해 강의한다. 머신 러닝을 활용한 빅데이터의 분석과 응용을 파이썬 언어를 활용하여 강의한다.

NY2000242 센서공학(SENSOR ENGINEERING)

다양한 물리량을 측정할 수 있는 센서들의 구조 및 작동특성을 이해하고, 에너지소자 및 시스템을 구성하는 다양한 멀티스케일의 물질에 대한 물리적, 화학적, 기계적, 열적, 광학적 특성들을 측정 및 분석할 수 있는 다양한 측정/분석 시스템에 대해 강의한다.

NY2100768 전기화학(ELECTROCHEMISTRY)

전기화학 셀의 특징, 전기화학 셀을 구성하는 전극, 전해질 및 이들의 계면에 대해 이해하고 전극 반응의 속도와 전극과정에 대해 공부하고 전기화학적 분석법 및 분석조건에 적합한 전기화학 셀의 설계방법에 대해 공부한다. 이를 바탕으로 전기화학의 기본

지식이 접목된 에너지 분야의 최신 기술에 대해 알아본다.

NY2200581 정역학 (STATICS)

역학의 기본인 평형개념을 이해하고, 이를 응용하여 물체에 작용하는 힘과 모멘트에 대한 개념을 다룬다. 벡터의 기본개념, 질점과 강체에 작용하는 힘, 강체의 평형, 힘과 모멘트의 관계 및 마찰력, 그리고 힘을 받는 구조물에 대한 해석 방법을 공부한다.

NY3500759 생산제조공학 (MANUFACTURING PROCESS FOR ENGINEERING)

공업재료 관련 가공이론 및 가공공정에 대한 광범위한 학습을 수행한다. 재료의 기계적 성질 및 가공특성, 표면 특성 등의 기초적인 지식과 구조, 성형공정, 절삭, 연삭가공, 특수 가공 등 가공공정의 전반적인 지식을 강의한다.

NY2700153 창의적설계입문 (INTRODUCTION TO CREATIVE DESIGN)

공학도로서 갖추어야 할 창의적 설계 능력을 기르기 위한 입문 과정으로써 이론 강의, 동영상 시청, 팀프로젝트 수행, 소규모 그룹 토의 등을 통해 공학적인 문제정의, 정보수집, 효과적인 문제해결, 아이디어 및 해결책 도출, 실행 및 평가 등 일련의 기초 공학과정을 학습한다.

NY2300811 동역학 (DYNAMICS)

질점 운동의 표현 방법은 공부하고, 뉴턴 제 1, 2, 3 법칙, 일과 에너지 원리, 운동량과 충격량 원리 등 질 점 및 질점계의 운동과 작용력의 관계를 다룬다. 또한, 강체 운동에 있어서 강체의 평면 운동과 작용력과의 관계를 이해하고 학습한다.

NY2200734 반도체소자공학(SEMICONDUCTOR DEVICE ENGINEERING)

본 과목에서는 공학 기반의 관점에서 바라본 반도체의 기본원리 및 소자에 대한 것으로, 물리, 재료, 전기, 전자공학 각 분야의 기본원리를 바탕으로 diode, 트랜지스터 소자 등의 작동원리, 특성 해석 등을 중

점적으로 강의하고자 한다.

NY2200990 유기화학(ORGANIC CHEMISTRY)

공유결합의 특징, 탄소화합물의 구조, 산-염기이론, 유기입체화학 등의 원리와 개념을 이해하고 기본 유기반응 메커니즘에 관한 지식의 습득 및 실제 유기반응들에 대한 이해와 더불어 생물계 및 각종 산업적 응용 등에 관한 기초 지식들을 익힘.

NY3400710 열유체공학(THERMAL FLUID ENGINEERING)

유체역학 및 열전달 기본지식을 설명하고 마이크로/나노스케일에서의 유체유동현상과 전도, 대류, 복사 열전달 현상 및 관련된 응용사례와 미래기술 등을 강의, 비디오, 최신논문, 참고문헌 등을 통해 학생들에게 접하게 함으로써 공학적 사고력을 길러 공학도로서의 창의적 능력을 배양하게 한다.

NY2500249 파동및광학(WAVES AND OPTICS)

전자기학 지식을 기반으로 빛이란 무엇인가를 이해하고, 이를 바탕으로 광학의 기본 현상인 산란, 반사, 굴절, 편광, 간섭, 회절 등의 광학현상을 전자기파이론을 통해 학습한다. 이를 통해 분광기, 광메모리, 광스위치, 광이미지 같은 정밀 광기술 속에 내재된 파동광학 이론이 어떻게 사용되는지 이해한다.

NY2600025 전자기학(ELECTROMAGNETICS)

첨단소자 동작에 매우 중요한 소재의 전자기적, 광학적 특성 이해에 필요한 매질내의 다양한 전자기현상에 대한 기초지식을 학습한다.

NY2600051 제어공학(CONTROL ENGINEERING)

본 과목에서는 신호와 시스템의 기본적인 개념 학습을 바탕으로 제어시스템의 수학적 모델링/해석 기법 및 시스템 성능과 안정도 판별법에 대해 공부하고, 시간영역 해석 및 근궤적법의 이해를 통해 선형제어기 (PD, PI, PID) 설계의 기초를 학습한다.

NY2600840 재료공학개론(INTRODUCTION TO MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING)

재료를 구성하는 원자구조와 결합, 결합, 상평형, 상변화, 기계적 특성 등에 관한 기초지식을 습득하고, 이를 실제 금속, 세라믹을 중심으로 한 무기소재와 폴리머를 중심으로 한 유기소재에 적용함으로써 재료 과학 및 공학에 대한 전반적인 지식을 습득한다. 또한, 복합소재에 대한 개략적인 지식도 습득하게 된다.

NY2700318 물리화학(PHYSICAL CHEMISTRY)

모든 화학적 변화에 수반되는 에너지변화, 변화의 자발성, 화학평형, 상평형, 혼합물 등 물질계의 반응과 에너지 간의 상관관계를 열역학에 기반하여 정량적으로 이해함. 열역학적 기본 지식을 기반으로 하여 반응 속도론, 기체의 반응, 반응메카니즘, 분자운동론, 용액 상태에서의 반응, 복잡한 반응 속도, 반응동력학, 고체열역학, 양자화학 등에 대한 기초지식을 익힘으로써, 물리학의 제반 법칙들을 특정 물질계의 에너지와 연관하여 적용시키는 정량적인 방법론을 익힌다.

NY2900597 전산응용해석(APPLIED COMPUTATIONAL ANALYSIS)

공학에서 나타나는 다양한 문제들을 수치적인 방법으로 컴퓨터를 이용하여 해를 구하는 방법들을 강의한다. 이러한 수치적 방법들을 컴퓨터 언어로 구현하고 다양한 공학적 응용 예를 다룰 것이다.

NY3300793 태양광소자(PHOTOVOLTAIC DEVICES)

신재생에너지의 중심인 다양한 태양광 소자들의 기초이론 및 작동원리를 교육하고, 학생들에게 현재 태양전지 산업화 실태 및 응용사례 등을 접하게 하여 실질적인 태양광소자의 필요성 및 적용기술에 대해 파악하도록 하며, 태양광소자의 최신 연구동향 및 발전전망 등을 함께 논의한다.

NY3600577 이차전지공학(Secondary Batteries Engineering)

본 과목에서는 이차전지에서 일어나는 전기화학 반응의 기초를 다루고 양극, 음극, 전해질 등의 핵심소재에 대한 구조와 성질, 그리고 이들의 계면반응 등

을 다루고자 한다. 이와 더불어 전지와 관련된 전기 화학적 분석에 대한 기법을 다루며 최종적으로 응용을 위한 전지의 설계 및 제조와 성능평가를 위한 방법 등을 살펴본다. 부가적으로 그래핀 기반의 나노구조체 이차전지 응용에 대한 최신 연구 동향을 소개하고 학습하고자 한다.

NY3300795 나노측정및표면분광학(NANOMETROLOGY & SURFACE SPECTROSCOPY)

나노물질의 전기적 광학적 특성을 측정할 수 있는 다양한 물리량을 이용한 측정 및 분석 기술에 대한 기초이론 및 실험 방법에 대한 이론강의로 구성한다. 표면 분광 장비는 XPS, AES, SIMS, Raman, FTIR, UV-Vis, SPR와 측정장비로 TEM/FIB, STM, SPM 등을 포함한다.

NY3500761 에너지유기소재(ORGANIC ENERGY MATERIALS)

에너지응용 기술에 사용되고 있는 유기소재에 대해 강의한다. 주로 유기/고분자 소재의 합성법 및 기본 물성과 같은 기초이론과 응용에 관한 것으로 유기화학, 고분자화학의 기본적 이론에 대해 학습하고 응용 분야에 대해 알아본다.

NY3500764 에너지생물학(BIOENERGY BIOLOGY)

에너지 및 나노공학 분야와 융합하고 있는 생물학의 기본적인 개요와 특성에 대한 지식을 습득하고 미래 융합기술에 어떻게 접목할 수 있을 것인가에 대한 응용 능력을 배양한다.

NY3500770 에너지바이오소재(ENERGY BIOMATERIALS)

생명공학기술에 의한 유용 신소재의 탐색과 응용 및 생산공정의 이해를 바탕으로 바이오매스의 정의 및 바이오매스를 활용한 에너지(연료) 생산과 청정공학으로서의 생명공학기술을 이해시킨다.

NY3600469 이차전지셀제조공학(Battery Cell Production Engineering)

기존 차세대전기공학의 명칭 변경 및 내용을 개선하여 리튬이온전지 셀 제조공정에 특화된 과목으로 개선하여 극판 (슬러리믹싱, 코팅, 건조, 압연, 슬리팅), 조립 (권취, 스테킹, 웰딩, 포밍, 실링, 주액), 화성평가 (용량선별, 에이징, 안전성) 등 각 공정에 대한 세부적인 내용을 학습

NY3300811 분자모델링(MOLECULAR MODELING)

물질을 구성하고 있는 기본 단위인 분자들의 상호작용에 대한 이해를 바탕으로 물질의 구조 및 재료특성을 모델링하는 방법을 강의한다. 고전역학 및 통계열역학을 바탕으로 분자동역학 및 몬테카를로 모델링 방법을 강의한다.

NY3400655 에너지소재및소자실험(I)(ENERGY MATERIALS AND DEVICES LAB (I))

나노에너지 소자에 사용되는 다양한 유무기 및 바이오 나노 물질을 합성하고 그 물질의 특성을 다양한 분석기기를 이용하여 분석하고 나노 물질의 특이한 특성을 이해한다.

NY3400656 에너지소재및소자실험(II)(ENERGY MATERIALS AND DEVICES LAB (II))

나노물질의 특이성을 태양전지, 연료전지, 이차전지, 압전소자 등에 응용함으로써 에너지 소재의 제조 및 응용에 대한 지식을 함양한다.

NY3300815 컴퓨터기반설계(COMPUTER-AIDED DESIGN)

Auto CAD 혹은 CREO 기반 컴퓨터 응용 프로그램에 의한 기계/소재 부품요소 및 시스템의 설계(Design), 제도(Drawing) 및 해석(engineering) 등을 강의한다.

NY3300816 압전및열전공학(PIEZOELECTRIC & THERMOELECTRIC ENGINEERING)

본 과목에서는 최근 에너지 수확장치 분야에서 많은 관심을 받고 있는 압전(piezoelectric) 및 열전(thermoelectric) 현상에 대한 기본 원리 및 응용 분야에 대해 공부한다. 압전 및 열전 특성에 대한 물리적 이해를 바탕으로 마이크로/나노가공에 기반한 소

자 제작 및 특성 분석, 그리고 소자의 효율 향상 및 다양한 응용 확보를 위한 최근 연구 동향에 대해 살펴본다.

NY3500762 에너지소자시스템공정 (ENERGY DEVICES/SYSTEM PROCESS)

단위 또는 대면적 에너지 소자 제작을 위한 다양한 공정장비에 대해 공부하고, 이를 이용한 대면적 공정 설계를 위한 기본 지식에 대한 내용을 강의한다.

NY3500763 전지촉매소재공학(BATTERY ELECTROCATALYST ENGINEERING)

본 과목에서는 에너지 변환 및 저장분야에서 전통적으로 연구되고있는 귀금속 기반 촉매 특성 이해 및 비귀금속, 카본소재와 관련된 최신 나노촉매 소재 합성/표면개질/분석법 활용에 대해 공부한다.

NY3600574 지속가능성과신소재설계(Sustainability and Materials Design)

본 과목에서는 최근의 환경오염 및 기후 변화로 인해 대두되는 지속가능한 발전에 대해 논의하고 이를 위해 어떠한 미래 기술들이 개발, 활용되고 있는지 살펴본 후 소재 분야에서 지속가능한 발전에 대응할 수 있는 신소재의 설계, 개발 및 활용에 대해 알아보하고자 한다.

NY3300829 캡스톤디자인(I)(CAPSTONE DESIGN (I))

나노분야의 특정과제를 선정하여 해결할 수 있는 능력을 교육하기 위한 목적으로 이론적인 해석 및 설계, 제작, 평가를 통한 전반적인 공학과정을 학습한다.

NY3300830 캡스톤디자인(II)(CAPSTONE DESIGN (II))

각 교수 연구실에서 진행되고 있는 첨단 연구의 기본 개념을 이해하고 직접 참여하여 창의적 실험을 설계하는 법을 배운다.

NY3300862 박막공학(THIN FILM ENGINEERING)

진공 기술을 바탕으로 다양한 재료의 박막을 형성하기 위한 장비 원리 및 박막 형성 메커니즘, 박막의

다양한 물성에 대해 공부한다.

NY3300933 융합부품소재입문(INTRODUCTION TO CONVERGED COMPONENTS AND MATERIALS)

현대물리에 기반한 다양한 광학적 현상 및 마이크로/나노 분석 기법을 학습하고 융합부품소재 분석에 활용한다. 융합부품소재 제작 및 활용을 위한 MEMS 가공기술 개론, 나노 fabrication 기법에 대해 이해한다.

NY3500774 에너지환경과학(ENERGY AND ENVIRONMENTAL SCIENCE)

과학기술의 발달과 같이하여 발전한 에너지산업이 우리의 전반적인 삶의 형태에 커다란 변혁을 가져오며 편의성을 포함한 여러가지 장점들을 가져왔으나 그 이면에 드러나고 있는 문제점, 특히 기후변화 등의 문제를 환경학적 측면에서 검토하고 앞으로 미래 지속가능한 사회를 이끌어 갈 에너지 개발에 대한 관심과 능력을 배양한다.

NY3400003 양자열역학입문(INTRODUCTION TO QUANTUM THERMODYNAMICS)

본 과목에서는 나노스케일에서의 소재의 특성을 이해하는데 필요한 양자역학의 기초지식 및 열 통계학 내용을 강의한다. 몇 가지 기본 포텐셜 안에서의 양자현상을 이해하기 위한 슈뢰딩거 방정식, 통계 열역학 기초지식 및 이를 바탕으로 한 양자통계 (Boltzman, Fermi-Dirac, Bose-Einstein) 분포함수 관련 기초지식을 강의한다.

NY34004 회로이론및실험(CIRCUIT ANALYSIS AND EXPERIMENTS)

본 과목에서는 전기회로를 구성하는 회로소자(저항, 인덕터, 커패시터)와 키르히호프 법칙 (전압 및 전류 법칙)을 기반으로 한 DC/AC 회로 및 다양한 회로 해석 방법을 배운다. 이와 더불어 전기적인 공진의 개념을 바탕으로 주파수 선택 특성을 갖는 필터회로에 대해서 공부하고, 연산 증폭기 및 응용 등 전기회로에 대한 폭넓은 지식을 함양한다. 또한, 기본적인 실

험을 통하여 회로 구성, 측정 및 분석에 대한 기본 지식을 습득한다.

NY3400006 초미세공정(MICROMACHINING)

본 과목에서는 반도체 공정기술에 대한 기본 지식을 바탕으로 초소형 3차원 구조물, 센서 및 구동기 등 초소형전기기계시스템을 구현하기 위한 표면/몸통 마이크로머시닝, 도금공정, 접합공정 등 다양한 MEMS 단위 공정 및 일괄공정 기술에 대해서 공부한다.

NY3400007 MEMS설계(MEMS DESIGN)

마이크로/나노 스케일의 기기 및 시스템은 기존 매크로한 시스템과는 차별화된 설계기법이 요구된다. 특히 이러한 마이크로/나노 스케일 요소들을 효과적으로 설계/결합하여 제작된 시스템이 성공적으로 기능을 구현하도록 하는 것이 가장 중요한 문제이다. 본 교과목은 마이크로/나노시스템 설계를 위한 공정 개론 및 시스템 제작에 필요한 다양한 공학적 모델링, 디자인 규칙, 제작공정에 대해 살펴본다.

NY3400019 기능성재료공학(FUNCTIONAL MATERIALS ENGINEERING)

본 강의는 재료과학 등 관련 교과목을 수강한 학생들에게도 재료의 기능성 측면에서 advanced topic에 대한 지식을 제공하는 것을 목표로 한다. 특히, 신재생 에너지 공학에서 크게 관심을 받고 있는 재료의 전기적, 광학적 특성에 대한 지식을 습득하고 최근에 이슈가 되고 있는 연구에 대한 토론을 통해 보다 심도 있는 학습을 제공하고자 한다.

NY3400975 에너지시스템실험(I)(BASIC EXPERIMENTS ON ENERGY SYSTEMS I)

수소연료전지의 구성 및 작동원리에 대해 학습하고, 촉매/고분자전해질막/전극/분리판 등을 학생 스스로 직접 제작하게 하여 모형자동차 등을 구동하여 봄으로써 수소 기반 에너지시스템의 원리를 이해한다. 또한, MEMS 구조의 설계 및 제작 공정에 대해 학습하고, 이러한 기능성 표면 구조를 적용한 유연 마찰 전기 나노발전기를 구현함으로써 착용형 에너지 하

베스터의 에너지시스템 개념을 이해한다.

프로젝트 진행

**NY3400976 에너지시스템실험(II)(BASIC
EXPERIMENTS ON ENERGY SYSTEMS
II)**

유무기 태양전지, 연료전지, 에너지 생산/저장형 소형
센서 및 구동기 시스템을 구현함으로써 에너지소자
시스템의 이해의 폭을 넓히고 현장감을 고취할 수
있는 실질적인 지식을 함양한다.

**NY3500776 에너지첨단소재응용기술(APPLICATIONS
OF ADVANCED ENERGY MATERIALS)**

산업체의 신형 에너지 관련 소재 및 소자 또는 활발
히 연구되고 있는 차세대 기술의 첨단소재에 대해
강의한다. 또한 강의 내용을 기반으로 학생들 스스
로가 신기술을 설계, 발표함으로써 창의적 문제 도출
/발표능력 함양을 기대한다.

**NY3500772 에너지저장시스템공학(ENERGY
STORAGE SYSTEM ENGINEERING)**

본 과목에서는 산업에서 사용되는 신재생에너지 및
이와 연계된 전력 평준화용이나 전기자동차용 에너
지 저장 시스템의 개념 이해 및 전기화학 대용량 에
너지 저장장치의 소재 및 제작 공정 등 응용 분야에
대해 강의한다.

**NY3600470 이차전지화성평가공학(Battery
Electrochemical Evaluation Engineering)**

전체공정의 30%를 차지하는 화성 공정의 충방전 이
론, 포메이션, 에이징, 품질검사 (IR/OCV), 용량 선별
등에 대한 내용을 학습하여 리튬이온전지 관련 기본
평가 방법을 학습

**NY3600575 이차전지종합설계(Battery Capstone
Design)**

이차전지 극판, 조립, 화성 공정에서 발생하는 문제
를 인식하고 이를 해결하기 위한 개별 프로젝트를
진행하며, 한 학기동안 팀티칭 방식으로 개별 전공
교수의 연구실에서 이차전지 공정에 대한 문제해결

**NY1200765 산학프로젝트(Industry-University
Project)**

본 교과목은 산업체에서 요구되는 문제를 해결하기
위한 프로젝트 진행수업으로, 연계된 기업의 설문을
통해 조사된 내용을 바탕으로 과제를 정하여 수행함.
학교와 기업에서 이차전지 또는 이와 관련 분야로
연구테마를 설정하고 그 과정과 결과를 연구노트에
기록하고 연구노트의 기록을 근거로 평가한다. 과제
의 형태와 연구의 방향은 지도교수의 허용범위에서
변형해서 운영할 수 있다.

**NY3600572 이차전지안전공학(Battery Safety
Engineering)**

이차전지 소재, 소자 및 시스템에서 발생할 수 있는
점화, 연소, 폭발, 화재 등의 원인과 발생과정을 이해
하고, 이차전지 안전성 시험(예. 외부단락, 충돌, 압
착, 침수, 고온변형, 과충전, 강제방전, 관통시험 등)
을 통해 위험요인들을 확인 및 분석하여 위험관리
및 안전사고 방지에 필요한 다양한 기술들을 체계적
으로 학습한다.

**NY3600578 이차전지극판설계공학(Battery Electrode
Design Engineering)**

리튬이온전지 양극, 음극 소재에 대한 기본 이론을
학습하고 상용화된 배터리 극판 설계를 위한 전극
로딩레벨, 합재밀도 등 핵심 개념을 학습한다. 이를
통해 원형, 파우치형, 각형 등 다양한 형태의 배터리
의 설계에 대해 체계적으로 학습한다.

**NY3600579 이차전지부품설계공정공학(Battery Part
Design and Process Engineering)**

본 과목은 이차전지 부품설계 및 공정에 필요한 3차
원 설계공학으로서, 부품설계에 필요한 형상, 치수
및 공차 등 다양한 요소로 이루어진 솔리드 및 서피
스 모델에 대하여 공부하고 이를 기반으로 시스템
형상에 필요한 3차원 부품을 모델링 및 어셈블링함
으로써 부품설계 및 공정에 대하여 학습한다.

**NY3600573 AI기반이차전지성능예측공학(AI-based
Battery Design)**

본 강좌는 인공지능에 대한 기초적인 이해와 지식을 배양하고, 이를 활용한 이차전지 데이터 수집 및 시각화를 다룬다. 이후 이차전지 성능을 분석 및 예측하는 법을 익히고 고용량/고안정 배터리를 설계하는 방향에 대해 배운다

**NY3500775 에너지소재기기분석(Instrumental
Analysis of Energy Materials)**

에너지소자에 사용되는 유무기재료 및 소재 물성분석을 위한 분석기기 작동 원리, 측정방법 그리고 데이터 처리/해석에 대한 내용을 강의한다. (NMR, UV/PL/IR/AS분광기, EPR, LFA, DSC, TGA, ICP, HPLC/IC, BET, PSA)