

6. 교과과정

학과명: 신소재공학과 (Dept. of Advanced Materials Science and Engineering)

이수 구분	과목번호	교 과 목 명		학점-이론-실습		
		국 문	영 문			
전공	14670	고급X-선회절론	Advanced X-ray Diffraction	3	3	0
전공	14674	고체물리특론	Introduction to solid state physics	3	3	0
전공	28966	재료미세구조론	Microstructure of Materials	3	3	0
전공	13839	재료분석기기론	Advanced in Instrumental Analysis of Materials	3	3	0
전공	18523	고온반응공정설계	Development of High Temperature Process	3	3	0
전공	01887	야금반응속도론	Kinetics of Metallurgical Reaction	3	3	0
전공	15018	제철제강특론	Advanced in Iron and Steel	3	3	0
전공	01872	금속물리화학특론	Advanced topics in metallurgical physical chemistry	3	3	0
전공	01908	금속응고이론	Theory of Solidification in Metals	3	3	0
전공	15020	OLED특론	Organic Light-Emitting Diode	3	3	0
전공	19483	반도체공정	Semiconductor Processing	3	3	0
전공	15016	기술논문작성법	Technical Writing	3	3	0
전공	02300	소결이론	Sintering Theory	3	3	0
전공	14660	친환경소재특론	Introduction to Eco-materials	3	3	0
전공	28968	금속표면공학특론	Advanced Metal Surface Engineering	3	3	0
전공	14665	재료전기화학	Electrochemistry for Materials Engineers	3	3	0
전공	14662	내식합금의이해	Corrosion Resistant Metals and Alloys	3	3	0
전공	14667	나노재료응용	Application of Nano-materials	3	3	0
전공	19356	원자/전자현미경활용	Utilization of AFM/SEM/TEM	3	3	0
전공	01895	분말야금학특론	Advanced in Powder Metallurgy	3	3	0
전공	15017	에너지소재특론	Advanced Energy-materials	3	3	0
전공	19361	이차전지제조공정	Batthey processing	3	3	0
전공	18968	바이오소재특론	Materials for Bio-implant Applications	3	3	0
전공	08425	재료강도학특론	Advanced Mechanical Behavior of Materials	3	3	0
전공	19357	첨단가공공정	Advanced Manufacturing Processes	3	3	0

전공	19358	첨단손상해석	Advanced Failure Analysis	3	3	0
전공	19359	3D 프린팅 공정학	Additive Manufacturing & Engineering	3	3	0
전공	19360	신소재세미나	Materials Science Seminar	3	3	0

※ 이수구분란 표시는 [전공](#)입니다.

7. 각 과목에 대한 교과개요

교 과 목 명	교 과 개 요
고급X-선회절론	X-선과 원자와의 interaction에 대한 기초지식을 습득하고 이를 바탕으로 atomic form factor, Deby-Waller factor에 대하여 수학적으로 접근한다. 또한 고급 X-선 분석 기법인, x-ray reflectivity, small-angle x-ray scattering, anomalous x-ray scattering, surface x-ray scattering 등에 대하여 수학적 모델링과 아울러 사례 분석을 통하여 기초개념을 학습한다.
고체물리특론	최근 신소재 분야의 발전에 있어서 가장 두드러진 특징 중 하나는 바로 나노 스케일의 물질 및 제조에 있다. 아울러 소재의 스케일이 작아짐에 따라 기존의 bulk에서는 관찰되지 않은 저차원 물리적/화학적 현상들이 발견되고 있다. 또한 나노/바이오/에너지 등 융합 소재의 개발이 본격적으로 연구됨에 따라 소재의 물성이 주요한 연구의 대상이 되고 있다. 본 교과목에서는 재료의 미세구조에 수반되는 물리적, 화학적 현상을 이해하고, 이를 이론적으로 증명할 수 있는 다양한 접근 방법에 대하여 강의한다
재료미세구조론	재료를 설계하고 합성하여 제조하는 공정은 재료의 물성 발현에 커다란 영향을 끼치며, 이러한 물성 변화는 주로 재료가 갖는 미세구조에 의존하게 된다. 본 교과목에서는 재료의 물성 발현을 위한 미세구조 설계 및 이에 대한 기본 인자들의 특성, 공정에 따른 미세구조 인자들의 변화, 나노구조합성에 따른 물성 변화 및 미세구조에 대한 기본적인 분석법에 대하여 강의하고자 하며, 재료의 미세구조 제어를 통한 우수한 물성의 재료 개발에도 기여하고자 한다.
재료분석기기론	현대 사회에서 금속, 세라믹, 고분자재료 등의 발달은 산업의 발달과 함께 급성장하고 있으며 계속적으로 개발되는 새로운 재료의 분석은 재료 특성과 함께 중요한 분야가 되고 있다. 최근 분석기기들의 발달에 힘입어 정성분석과 정량분석이 정밀도와 정확도 면에서 향상되고 있다. 그러나 이러한 분석도 궁극적으로는 분석자에 의존하여 분석자가 기기조작 뿐만 아니라 원리를 충분히 이해하여야만 데이터를 정확히 분석할 수 있게 된다. 이 과목에서는 신소재 기본 원료의 특성 분석에 관한 원리 및 기기에 대하여 학습하고 기기의 조작과 실제 재료의 분석을 실습을 통하여 익혀 재료공학도의 기본적인 능력을 함양하는 데 그 목적을 둔다
고온반응공정설계	건식 공정 설계를 위한 고온 반응의 평형, 상태도, 활동도 등의 야금학적 지식을 습득하고, 이를 바탕으로 탈산, 탈황, 탈탄 등 불순물을 제어할 수 있는 정련 및 제련 공정을 설계할 수 있는 능력을 배양함.
야금반응속도론	야금반응속도 기체-고체, 기체-액체 각각의 반응속도와 응고 및 전기화학반응속도에 관하여 논한다
제철제강특론	제철제강공학은 용광로에서 생산된 용선을 전로에서 탈탄, 정련하여 강을 제조하는 학문이며, 용광로 및 제강로의 구조와 각종 제철제강로의 로내 반응의 기초이론을 바탕으로 용강의 탈산, 합금처리, 정련법 및 특수제철법과 합금철제조의 공정을 강술하며 최근에 개발되고 있는 제철제강법을 기존의 제철제강법과 비교 학습한다.

금속물리화학특론	물리화학은 화학적 현상을 물리 법칙과 성질로서 해석한 학문 분야이다. 물리화학에 다루는 분야는 매우 넓어서, 열역학, 통계역학, 반응 속도론, 양자역학이 포함된다. 금속, 세라믹을 포함한 재료분야에서의 물리화학은 재료내부에서 발생하는 상변태, 확산, 화학반응 등의 현상을 주로 열역학과 양자역학으로 해석하는 학문이다. 본 교과과정에서는 이러한 분야 중 재료에서의 금속 상변태를 열역학의 관점에서 해석하고자 한다.
금속응고이론	용융된 금속이 냉각됨에 따라 일어나는 응고현상을 이해하는 것은 금속공학의 기초적인 학문이다. 이 과목은 용융금속의 성장 및 순금속, 합금금속의 응고 이론을 전개하고 주형내에서의 응고조직의 생성기구, 가스 및 불순물 등의 거동에 대하여 알아본다.
OLED특론	유기 발광 다이오드(Organic Light-Emitting Diode)는 스스로 빛을 내는 현상을 이용한 디스플레이이다. 두 개의 전극사이에 유기물을 배열하여 주입된 전자와 정공이 유기물 내에서 재결합하는 과정을 거쳐 형광성 유기화합물에 전기가 흐르게되는 과정과 OLED는 고속응답, 광시야각, 고화질, 넓은 구동온도 범위 등 디스플레이로서 응용분야에 대해 학습한다.
반도체 공정	전기, 전자, 기계, 화학, 화공, 재료 등 다양한 학과에서 반도체 업계로 취업하기 위해서 가장 기본이 되는 반도체 제조공정에 대한 학습한다. 반도체 전체공정에 대한 이해를 바탕으로 실무적인 지식을 함양한다. 산업체 전문가를 초빙하여 현재 산업계에서 필요로 하는 기술에 대한 이해도를 증진한다.
기술논문작성법	본 과목에서는 대학원생들에게 기술적인 정보 전달을 위해 글을 작성하는 것을 강의하며, 특히 대학원 과정 중 필요한 과학기술논문, 연구보고서 및 기술보고서 등을 작성하는 법을 익히도록 한다. 또한 논문작성에 필요한 데이터 처리법, 사진 활용법, 효과적인 문단구성 및 올바른 문법 사용 등에 대하여도 강의하며, 이외에도 글쓰기와 발표에 대한 실습을 병행하여 논문 작성에 대한 글쓰기 능력과 발표력을 제고하도록 한다.
소결이론	재료의 제조과정 중 소결과정은 분말 성형체에 열을 가하는 공정으로 최종 제품의 물성 및 품질을 좌우할 뿐 만 아니라 전체 생산단가에도 큰 영향을 미치기 때문에 세라믹스 제조하거나 분말 야금에 의한 부품 제조에서 가장 중요한 공정이다. 본 교과목에서는 소결 공정에 대한 기본적인 열역학적 개념, 소결과정 중 치밀화 기구, 소결에 따른 미세구조 변화 및 다양한 최신 소결방법 등에 대하여 강의하며, 소결 과정의 정밀 제어 및 공정 설계에 따른 신소재 개발에 대하여도 살펴본다.
친환경소재특론	Eco-Materials 융합형 기본 교과목으로서, 녹색성장의 체계를 다지는 친환경 소재의 개요를 소개한다. 특히 친환경자동차 소재, 신재생에너지 소재, 친환경나노 소재 등 다양한 응용 분야에 대하여 학습한다. 소재의 합성, 설계, 물성, 분석, 미래의 발전 방향에 대하여 고찰한다.
금속표면공학특론	금속표면에 여러 가지 물리적, 화학적 처리를 함으로써 표면의 물성을 변화시켜 경도, 내마모성 및 내식성, 광택성 등을 향상시키는 처리기술을 연구한다.
재료전기화학	본 과목에서는 전기화학 반응의 열역학과 속도론을 비롯한 전기화학 기초 이론, 분극 실험과 임피던스 분석법, 광전기화학적 기법을 포함한 전기화학 실험 기법을 다룬다. 응용 사례로 금속의 부식 및 전지 시스템의 전기화학적 특성을 소개하고자 한다.
내식합금의이해	스테인리스강을 비롯한 내식합금은 각종 부식 환경에서 안정적으로 사용할 수 있어 산업 사회의 근간이 되는 재료이다. 본 과목에서는 이러한 내식합금이 우수한 부식 저항성을 보이는 원리와 더불어 대표적인 내식합금인 스테인리스강의 종류와 특성, 생산 및 가공 과정을 전반적으로 다룬다.
나노재료응용	나노기술의 응용분야에 대한 이해를 증진시키기 위한 과목으로 나노소재 및 나노구조의 합성과 처리, 나노크기와 관련한 물리적 특성, 나노소재를 이용한 나노소자의 설계 및 제작, 나노소재의 특성분석을 위한 새로운 도구의 설계 및 제작에 관한 이해

원자/전자현미경 활용	재료공학도에게 중요한 재료의 특성을 분석하는 장비로 광범위하게 활용이 되는 원자/전자현미경(AFM/SEM/TEM)에 대한 작동의 원리 및 이론과 응용, 그리고 이의 활용과 시편 준비 및 요구 조건 등에 관한 내용을 학습
분말야금학특론	국내외 분말야금 개발 현황과 각종분말의 제조방법인 기계적 방법, 물리적 및 화학적 방법, 전기화학적인 제조방법, 특수한 분말의 제조방법 등을 강의 한다.
에너지소재특론	본 강좌에서는 에너지 저장 소재 및 소자를 이해하기 위한 기초 전기화학 및 재료과학을 학습한다. 이를 기반으로 대표적인 리튬 이차 전지용 양극 및 음극 활물질들을 소개하고 이들의 한계점 및 다양한 재료공학적 문제를 취급한다.
이차전지제조공정	본 강좌에서는 이차전지를 이해하기 위한 기초 전기화학 및 제조 공정에 관하여 학습한다. 특히 슬러리 및 전극 제조 공정에 있어 중요한 분산, 점도 및 유변학에 관하여 소개하고 리튬 이차 전지 적용 사례를 살펴본다.
바이오소재특론	본 강의에서는 신소재공학을 바탕으로 다양한 생체금속, 생체세라믹, 생체고분자 소재의 기계적 거동과 화학적 특성, 및 생체 적합성에 대해서 학습한다. 각종 소재의 신소재 공학적 특성을 바탕으로 하여 다양한 바이오 임플란트 제작 및 응용 기술을 심도 있게 학습한다.
재료강도학특론	재료의 강화기구 및 피로, 파괴현상을 강의하고 이들을 상호 연관시켜서 재료의 기계적 성질 및 강도의 본질을 다룬다. 재료의 기계적 성질 또는 강도의 본질을 재료조직, 결정, 결함을 기초로 하여 실용적인 면과 기초적인 면을 습득한다. 재료의 미세적 변형 거동, 기계적 성질 및 파괴 거동에 대한 이론과 각종 재료의 미세조직과 물성과의 상관성에 대한 이해, 그리고 첨단 산업용 응용소재와 최신 연구소재에 대해 다룬다.
첨단가공공정	뿌리기술은 소재를 부품으로 하여 완제품을 생산하는 기초 가공공정 산업으로 자동차, 조선, 반도체, IT, 환경 등 거의 모든 산업의 제조과정 전반에 공정기술로 활용되며 최근에는 로봇, 항공기, 신재생 에너지 등 고부가가치 품목에 응용되어 미래 시장에서 중요한 역할을 담당하고 있다. 첨단가공공정은 소성가공, 열처리, 용접 등의 기초 가공공정에 관한 이론과 특히, 자동차 및 항공산업에 대한 재료가공과 열처리의 공정변수와 최적화 방안 등 응용기술을 다룬다
첨단손상해석	부품과 장비 및 기계구조물은 초기 생산단계에서 사용에 이르기까지 다양한 원인에 의해서 고장과 손상현상이 빈번하게 발생한다. 이들 부품과 장비는 반도체, 자동차, 조선, 항공, IT, 환경과 에너지 등 거의 모든 산업에 응용되고 있듯이 이들 부품과 장비를 구성하는 소재에서의 안전성과 신뢰성이 부품과 장비 및 기계구조물의 수명에 큰 영향을 미치게 된다. 따라서 본 첨단손상해석에서는 소재의 재료적 거동과 손상 그리고 손상해석에 대한 기초이론과 기술을 다룬다.
3D 프린팅 공정학	본 교과목에서는 학생들에게 현재까지 개발된 다양한 적층 제조공정 기술들을 소개하고, 고분자, 금속, 세라믹, 섬유 강화복합체, 그리고 생체재료에 이르기까지 다양한 소재들을 적층 제조 공정에 이용하는 실제적인 예를 강의하고자 한다. 특히, 적층 제조에 필수적인 기본 공학지식과 함께 최근 개발되고 있는 첨단 적층 제조기술들도 본 교과목에서 다루고자 하며, 이를 통해 수강생들이 적층 제조 기술을 폭넓게 이해하고 실제 산업 환경에서도 본 지식을 활용할 수 있도록 돕고자 한다.
신소재세미나	대학, 연구소 및 산업체 전문가를 초빙하여 신소재 관련한 새로운 정보 습득과 공유를 위한 세미나를 개최한다.

학과주임교수 박 현 중 (인)