

# 신소재공학과

## (Dept. of Materials Science and Engineering)

설치 과정 : 석사과정, 박사과정, 석·박사통합과정

### 학과 소개

국민대학교 신소재공학과는 1975년 11월 일반대학원의 설치 인가이후, 오늘에 이르기 까지 신소재에 대한 다양한 이론과 실험 및 응용 분야 등에 대한 연구 활동을 전개하여 산업현장에서 요구되는 창의적인 능력을 갖춘 소재 엔지니어를 배출하며 미래소재산업을 이끌어갈 진취적인 전문 인력을 양성함을 교육의 목표로 하고 있다. 지금까지 200여명의 석·박사 인력이 배출되어 산업, 연구 및 교육현장에서 중추적인 역할을 하고 있음은 물론 사회로부터도 호평을 받고 있다.

신소재공학과에는 현재 18분의 교수진으로 구성되어 있어 금속재료, 세라믹재료, 고분자재료에서 신금속, 반도체 및 디스플레이, 에너지·환경에 이르기 까지 다양한 분야에서 연구 활동을 전개하고 있어 학생들이 희망하는 분야에서 연구 활동이 가능하도록 하고 있음은 물론 최신의 많은 실험설비들을 갖추고 있다.

### 교육 목표

신소재공학은 인류문명의 근간이며 산업의 기초가 되는 소재분야를 연구하는 공학 분야이다. 지난세기 동안의 눈부신 과학문명의 발전과 21세기를 리드하는 새로운 산업의 등장도 신소재공학의 든든한 뒷받침으로 이루어져 왔고, 향후에도 신소재공학의 중요성은 산업이 정밀 고도화 될수록 더욱 증대될 것이다. 따라서, 체계적인 이론교육과 실험을 통해 창의적 사고력을 겸비한 우수한 신소재 공학도의 수요는 점점 커질 것이며 이러한 시대적 요청에 따라 본 학과는 석사, 박사과정을 통하여 신소재 공학의 학문적 기초 위에 최신의 기술을 이해하고 응용하는 전문 인력을 양성하는 것을 교육의 목표로 삼고 있다.

### 전공 분야

분 야	개 요
신소재공학 전공 (Materials Science and Engineering Major)	금속재료, 전자재료, 세라믹, 폴리머 등 다양한 소재의 제조와 가공처리까지 신소재공학의 전 분야에 걸쳐 기본원리의 이해와 공정의 연구는 물론, 첨단기술의 개발과 응용에 중점을 두고 본 과정을 운영하고 있다.

### 학과 운영내규

#### 1. 선수과목

- 1) 타계열 출신 석사과정과 박사과정 학생은 다음의 선수과목 중에서 주임교수가 정하는 교과목(석사과정 6학점, 박사과정 12학점)을 이수하여야 한다.

대상	구분	교 과 목 명	학 점
석사	학부과목	신소재공학입문	3
		신소재공정개론	3
		열역학	3
		상변태	3
		고체의구조및결함	3
		현대물리	3
박사/ 석·박사통합 과정	학부과목	신소재공학입문	3
		신소재공정개론	3
		열역학	3
		상변태	3
		고체의구조및결함	3
		현대물리	3
	대학원 전공과목	재료열역학	3
		재료강도학	3
		반도체물리	3
		진위론	3
		재료가공학	3
		전기화학	3
		공학영어커뮤니케이션	3
		상변태론	3
나노과학및공학	3		

- 2) 출신 대학에서 이미 이수한 과목이 있는 경우, 학과 주임교수의 승인을 받아 이를 면제받을 수 있다.  
출신대학에 따라 과목명이 상이하므로, 동일한 교과내용으로서 과목명이 다른 경우에는 학과 주임교수의 승인을 받아 이를 이미 이수한 것으로 인정받을 수 있다.

## 2. 외국어시험

- 1) 외국어시험의 응시자격 및 응시절차는 대학원 학칙 및 대학원 학사운영규정에 준한다.
- 2) 박사과정은 제2외국어 시험을 실시하지 않는다.

## 3. 종합시험

- 1) 종합시험의 응시자격 및 응시절차는 대학원 학칙 및 대학원 학사운영규정에 준한다.
- 2) 종합시험은 석사과정 2과목, 박사과정 3과목으로 한다.

## 4. 학위청구논문

- 1) 논문계획서는 지도교수의 확인을 받아 예비심사(지도평가)계획서를 제출기간 내에 대학원 교학팀으로 제출하여야 한다.
- 2) 석사과정은 본 심사 직전 학기말까지 논문지도 평가를 통과(pass)하여야 한다.
- 3) 석사과정은 논문예비심사를 실시하지 않는다.
- 4) 박사과정 논문예비심사는 본 심사 직전학기 말까지 실시하며, 예비심사용 논문원고를 심사실시기간 전까지 각 예비심사위원에게 직접 제출해야 한다.
- 5) 본심사용 학위청구논문의 제출기한은 논문심사실시기간 전 까지 제출하여야 한다. 기간 내 제출하지 않은 논문은 심사에서 제외한다.

- 6) 논문심사는 석사과정은 2회 이상, 박사과정은 3회 이상을 실시하며, 논문심사 날짜는 지도교수가 심사위원과 협의하여 정한다. 논문은 심사실시기간 전에 심사위원에게 제출하여야 한다.

## 부 칙

- 이 내규는 2003년 3월 1일부터 시행한다.
- 이 변경 내규는 2005년 3월 1일부터 시행한다.
- 이 변경 내규는 2013년 3월 1일부터 시행한다.
- 이 변경 내규는 2019년 3월 1일부터 시행한다.
- 이 변경 내규는 2020년 3월 1일부터 시행한다.

### 교과과정표

#### ○ 전공(Major Courses)

교 과 목		학점	강의	실습	수강대상
재료열역학	(Thermodynamics of Materials)	3	3	0	석·박사 공통
재료강도학	(Mechanical Behavior of Materials)	3	3	0	
반도체물리	(Advanced Semiconductor Physics and Technology)	3	3	0	
전자재료	(Electronic Materials)	3	3	0	
상변태론	(Phase Transformation)	3	3	0	
공학영어커뮤니케이션	(Engineering English Communications)	3	3	0	
전자세라믹	(Electronic Ceramics)	3	3	0	
고분자공학특론	(Polymer Science & Engineering)	3	3	0	
통계열역학	(Statistical Thermodynamics)	3	3	0	
전자현미경	(Electron Microscopy)	3	3	0	
표면공학	(Surface Engineering)	3	3	0	
특수표면개질공학	(Special Surface Modification Engineering)	3	3	0	
전위론	(Dislocations in Crystalline Solids)	3	3	0	
크리프와초소성	(Creep and Superplasticity)	3	3	0	
마찰및마멸	(Friction and Wear)	3	3	0	
박막재료	(Thin Film Science and Processing)	3	3	0	
반도체집적공정	(Process Integration of Integrated Circuits)	3	3	0	
플라즈마공정	(Plasma Physics and Processing)	3	3	0	
고체물리	(Solid State Physics)	3	3	0	
분말공정	(Powder Processing)	3	3	0	
합금설계	(Alloy Design)	3	3	0	
철강재료	(Ferrous Materials)	3	3	0	
비철재료	(Non-Ferrous Materials)	3	3	0	
재료파괴론	(Fracture Mechanics of Engineering Materials)	3	3	0	
소성가공학	(Plastic Deformation in Metals)	3	3	0	
재료확산특론	(Advanced Diffusion in Materials)	3	3	0	
신금속재료	(Advanced Metallic Materials)	3	3	0	
금속제조공학	(Manufacturing Process of Metallic Materials)	3	3	0	
재료신프로세스공학	(Advanced Process Design of Metallic Materials)	3	3	0	
재료가공학	(Manufacturing Process for Materials)	3	3	0	
재료정제공학	(Purification of Materials)	3	3	0	
재료전산모사	(Advanced Computational Materials Science)	3	3	0	
계면및표면의특성	(Surface and Interface Science)	3	3	0	

교 과 목		학점	강의	실습	수강대상
나노과학및공학	(Nanotechnology)	3	3	0	석·박사 공통
응용전기화학	(Electrochemical Engineering)	3	3	0	
전기화학	(Electrochemistry)	3	3	0	
부식공학	(Corrosion Engineering)	3	3	0	
재료역학	(Mechanics of Materials)	3	3	0	
세라믹재료공학	(Advanced Ceramic Materials)	3	3	0	
정보기술소재	(Materials for Information Technology)	3	3	0	
디스플레이공학특론	(Electronic Display Engineering)	3	3	0	
나노재료화학과신기술	(Nano-material Chemistry & Technology)	3	3	0	
첨단고분자신소재	(Advanced Polymer Materials)	3	3	0	
재료리싸이클링공학	(Materials Recycling Engineering)	3	3	0	
철강프로세싱공학	(Iron and Steel Processing)	3	3	0	
금속응고학	(Solidification of Metals)	3	3	0	
격자결함	(Imperfection in Solids)	3	3	0	
상평형열역학	(Thermodynamics of Phase Equilibria)	3	3	0	
회절론	(Diffraction in Material Science)	3	3	0	
결정학	(Crystallography)	3	3	0	
복합재료	(Composite Materials)	3	3	0	
접합공학	(Welding Metallurgy)	3	3	0	
전자재료제조공정	(Electronic Materials Fabrication Processing)	3	3	0	
반응속도론	(Reaction Kinetics)	3	3	0	
박막의기계적특성	(Mechanical Properties of Thin Films)	3	3	0	
열처리공학	(Heat Treatment Engineering)	3	3	0	
에너지환경재료	(Materials in Energy and Environmental Application)	3	3	0	
구조재료연구	(Special Topics in Structural Materials)	3	3	0	
전자재료연구	(Special Topics in Electronic Materials)	3	3	0	
전기화학연구	(Special Topics in Electro-chemistry)	3	3	0	
재료전산연구	(Special Topics in Computer Application in Materials)	3	3	0	
나노재료연구	(Special Topics in Nano-Materials)	3	3	0	
물리아금특론	(Advanced Physical Metallurgy)	3	3	0	
화학아금특론	(Advanced Chemical Metallurgy)	3	3	0	
재료물성특론	(Advanced Theory in Property of Materials)	3	3	0	
재료공정특론	(Advanced Process in Manufacturing Materials)	3	3	0	
프로세스디자인공학세미나	(Seminar in Process Design Engineering)	3	3	0	
재료공학세미나	(Seminar in Materials Engineering)	3	3	0	
연구윤리와논문연구	(Research Ethics & Thesis Study)	3	3	0	
스마트패션융합연구	(Smart Fashion Convergence Research)	3	3	0	
기능성유기재료	(Functional soft materials)	3	3	0	

## 교과목 개요

- 재료열역학(Thermodynamics of Materials)  
재료의 성질과 거동을 열역학적 개념으로 이해하고 취급하기 위하여 열역학 법칙, 보조함수, 상평형, 용액의 거동, 화학반응 등을 고찰한다.
- 재료강도학(Mechanical Behavior of Materials)  
기초 탄성론을 강의하고 재료의 변형과 파괴거동을 강의하여 재료의 기계적 특성을 총괄적으로 이해토록 한다. 재료의 탄성변형 이론을 학습하고, 재료의 미세조직과 파괴, 피로와의 관계, 재료의 강화 기구를 중점적으로 강의한다.

- 반도체물리(Advanced Semiconductor Physics and Technology)  
반도체 재료 내에서의 전자 및 정공의 거동에 대하여 심도있는 논의를 하고, 이를 기초로 p-n 접합, Schottky 접합, MOS 캐패시터 및 MOSFET에서의 전기적 특성을 이해한다.
- 전자재료(Electronic Materials)  
전자재료이론, 성질 및 이용개요를 논하고 강전성재료, 도체 및 반도체, 초전도재료의 이론을 강의한다.
- 상변태론(Phase Transformation)  
확산 및 반응속도론의 기초이론을 근거로 상태이론, 응고, 결정성장, 분석, 재결정, 입자성장, Martensite변태, 규칙, 불규칙변태 등에 대해 해석한다.
- 공학영어커뮤니케이션(Engineering English Communications)  
현대의 공학도는 자기의 지식과 생각을 논리적으로 표현하고 타인과의 커뮤니케이션을 통한 소통 능력을 키우는 것이 중요해지고 있다. 본 과목에서는 공학도를 위한 기본적인 커뮤니케이션 기법과 효과적인 영어 논문 읽기, 과학기술 글쓰기 등을 배운다.
- 전자세라믹(Electronic Ceramics)  
다양한 전자세라믹의 원리, 특성과 응용을 소개한다. 반도체, 절연체, 강유전체, 자성체, 초전도체 및 광학재료에 대하여 논의한다. 또한, 센서, 교체전지 및 MEMS로의 전자세라믹 응용에 대해서도 논의한다.
- 고분자공학특론(Polymer Science & Engineering)  
고분자재료의 구조적인 특징, 합성방법, 물성, 구조해석 등 전반적인 내용에 대해 고찰하며, 이에 따른 재료의 응용에 대해 강의한다. 특히, 전기전자정보산업에 필요한 신소재로서의 응용에 대하여 소개하고 학습하도록 한다.
- 통계열역학(Statistical Thermodynamics)  
재료는 수많은 원자로 이루어져 있다. 개개 원자들의 집단적 거동은 재료에서 일어나는 다양한 상변태 및 물리 화학적 거동으로 나타난다. 개개 원자들의 거동을 집단적으로 기술함으로써 통계열역학은 재료에서 일어나는 대부분의 현상을 설명할 수 있다. 본 교과목에서는 볼츠만이 처음 제안한 통계역학의 기초를 배우고 이를 바탕으로 재료 열역학과 상변태가 통계열역학으로 어떻게 기술되는 지 배운다.
- 전자현미경(Electron Microscopy)  
전자광학, 회절현상, 회절패턴의 분석, Kinematical Theory, Dynamical Theory, 격자결함 분석, 분광학 등을 공부한다.
- 표면공학(Surface Engineering)  
금속의 전기도금, 화학도금, 착색, 양극산화처리, 용융도금, 용사, 물리적 기상도금, 화학적 기상도금 등에 대하여 이론과 응용을 강의한다.
- 특수표면개질공학(Special Surface Modification Engineering)  
소재의 표면에 새로운 특성을 부여하기 위한 특수 표면처리 기법에 대하여 원리, 방법, 발전동향 등을 공부한다.

- 전위론(Dislocations in Crystalline Solids)  
결정체 내의 선결함을 학습하는 과목으로, 전위의 기하학적 양상, 이동, 응력장, 전위에 작용하는 힘, 다른 결함과의 반응을 강의하여 전위와 재료의 변형, 강도 간의 관계를 이해하도록 한다.
- 크리프와초소성(Creep and Superplasticity)  
고온 구조재료의 고온 변형 거동을 학습하는 과목으로, 재료의 크리프, 응력파단, 고온 수명예측, 고온 파괴, 초소성과 그 응용, 그리고 고온 구조재료의 개발에 관하여 강의한다.
- 마찰및마멸(Friction and Wear)  
재료 접촉 시 발생하는 마찰과 마멸을 학습하는 과목으로, 마찰, 접촉역학 기초, 미끄럼 마멸, 마멸기구, 윤활을 강의하고 내마멸재료의 개발, 마멸의 능동적 활용 등의 응용 분야를 소개한다.
- 박막재료(Thin Film Science and Processing)  
박막의 물리적 성질 및 구조를 이해하고, 박막을 제조하기 위한 공정 및 박막의 응용을 논한다.
- 반도체집적공정(Process Integration of Integrated Circuits)  
반도체 소자 제조를 위한 각 단위공정의 특성을 이해하고 이들을 연속적으로 묶어 실제반도체 소자를 집적하는 과정을 이해한다. 또한, 1 $\mu$ m급, 0.8 $\mu$ m, 0.5 $\mu$ m급 CMOS 공정 소개 및 소자 특성 및 규격에 대해 논의하고, 반도체 소자의 미세화에 따른 단위공정의 변화와 차세대 공정집적에 대한 진단도 병행한다.
- 플라즈마공정(Plasma Physics and Processing)  
박막제조공정에서 사용되는 플라즈마와 잔공의 물리적 특성과 응용을 소개한다. 스퍼터링, Ether, PE-CVD등의 원리와 장비 및 증착 Mechanism을 논의한다. 또한, 표면측정장비에 대한 설명도 행하여진다.
- 고체물리(Solid State Physics)  
파동방정식, 자유전자, 결정격자, 회절현상, 주기적인 포텐셜에 있어서의 전자거동, 전자기적인 성질, 격자내에서 고에너지 전자의 거동 등을 학습한다.
- 분말공정(Powder Processing)  
분말의 제조방법, 특성, 분말의 구성, 소결이론, 분말아금의 응용 등을 강의한다.
- 합금설계(Alloy Design)  
기계법 특성에 영향을 미치는 요인들을 검토하고 합금재료의 실제이용을 위한 금속상의 합금계획 및 해석 등을 강의한다.
- 철강재료(Ferrous Materials)  
탄소강 및 합금강의 기계적 본질에 영향을 미치는 합금원소의 영향, 열처리의 영향을 이해하고 이들 영향을 좌우하는 기본 원리를 강의한다.
- 비철재료(Non-Ferrous Materials)  
동, 알루미늄, 아연, 납, 티타늄, 귀금속 및 기타 비철금속재료의 기본특성을 이해시키고 이들 금속이 합금됨으로써 변하는 기계적 성질을 금속학적 기본원리에 입각하여 이해한다.
- 재료파괴론(Fracture Mechanics of Engineering Materials)  
재료의 파괴, 피로, Creep에 대한 파괴역학적 분석 및 설계의 응용을 다룬다.

- 소성가공학(Plastic Deformation in Metals)  
탄성론, 소성론의 기초개념과 전위론을 기초로 하여 금속의 소성특성을 이해하고 이들 특성이 재료의 성질에 미치는 영향을 금속학적 기본원리에 의하여 해석한다.
- 재료확산특론(Advanced Diffusion in Materials)  
재료에서 일어나는 물질전달에 대한 원자단위이론(통계역학에 기초)에 대해서 공부하고 이를 바탕으로 물질전달이 어떻게 재료의 미세조직을 결정하는가를 학습할 것이다. 나노 스케일에서 일어나는 확산의 기술 방법과 응력이나 다양한 결함이 확산에 어떤 영향을 주는가도 강의내용에 포함된다.
- 신금속재료(Advanced Metallic Materials)  
기존 금속재료의 고기능화 방법 및 신금속재료 제품의 특성, 기능 및 관련된 금속학적 원리 및 최근 개발동향을 논의한다.
- 금속제조공학(Manufacturing Process of Metallic Materials)  
금속재료의 가공 및 제조 공정 인자와 미세조직 및 기계적 성질과의 상관성에 대한 내용을 학습하며, 가공열처리, 석출물 생성 기구 등 목적하는 특성을 갖는 재료의 제조 방법에 대한 고찰 및 응용 방법을 학습한다.
- 재료신프로세스공학(Advanced Process Design of Metallic Materials)  
초미세 결정립 재료, 다상재료(multi-phase materials), 형상기억 합금 등 금속 재료의 최근 제조기술의 동향, 적용 분야 및 기본 원리 등을 학습한다.
- 재료가공학(Manufacturing Process for Materials)  
공학재료를 원하는 형상으로 가공하기 위한 여러 가지 제조기술을 살펴보고, 가장 중요한 소성변형에 대한 재료거동과 물성의 관계를 공부한다.
- 재료정제공학(Purification of Materials)  
재료정제원리의 기초가 되는 화학포텐셜의 개념과 상용, 상태도, 물질이동과의 관계를 연습을 병행하여 이해한다. 또한 용체 열역학에 대한 예제를 다루고 각 열역학적 양의 측정방법에 대하여 해석하며 재료정제에의 적용 예를 설명하여 재료정제 및 신소재 개발에 응용할 수 있는 능력을 기른다.
- 재료전산모사(Advanced Computational Materials Science)  
재료전산모사는 컴퓨터를 이용하여 재료에서 일어나는 여러 가지 현상을 탐구하는 학문이다. 최근 원자, 전자 단위의 현상들에 대한 이론의 발전과 다양한 재료의 미세조직에 대한 이론의 발전에 힘입어 재료전산모사는 매우 정확히 재료에서 일어나는 현상을 예측할 수 있다. 본 강의에서는 학부의 재료전산모사 강의 내용보다 진보된 원자, 전자단위 재료전산모사 기법에 대한 공부와 재료의 미세조직을 정확히 예측하는 phase field model에 대해서 학습한다.
- 계면및표면의특성(Surface and Interface Science)  
계면 및 표면 에너지의 정의, roughening transition 등과 같은 다양한 계면 및 표면 상전이 등이 강의 될 것이고 이런 열역학적 정보를 바탕으로 표면 반응 속도, 물리적, 화학적 흡착, 그리고 반도체의 계면 전위와 박막 반응 등과 같은 실제 문제들을 다룬다.
- 나노과학및공학(Nanotechnology)  
나노 과학 및 공학의 정의 및 기본원리를 이해하고 나노 기술의 응용을 위한 나노 소재, 공정, 평가 등의 분야를 강의한다. 그리고 차세대 나노 기술의 응용 분야인 의료, 환경, 에너지, 국방 그리고 정

보 통신 산업에의 활용도에 대하여 고찰한다.

- **응용전기화학(Electrochemical Engineering)**  
응용전기화학은 전기화학의 원리를 이해하고 그 원리가 전기화학과 관련된 각종 산업분야에서 응용되는 실체를 공부한다. 교과내용은 다음과 같다. 전기화학의 기본개념, 전기화학반응의 평형론과 속도론, 금속의 부식, 전착반응, 전기화학적 방법을 이용한 금속의 추출 및 정련, 전기화학적 에너지변환방법, 전지 및 연료전지 등이다.
- **전기화학(Electrochemistry)**  
전해질에 있어서 전극반응, 용액의 열역학, 계면구조, 전극반응, 속도론, 전기화학의 적용등을 강의한다.
- **부식공학(Corrosion Engineering)**  
부식반응에 대한 전기화학적 원리의 정량적 반응, 아금속적 인자의 영향, Stray Currents, 음극-양극 방식, 유기, 무기, Coating, Inhibitors 및 재료선택에 관하여 강의한다.
- **재료역학(Mechanics of Materials)**  
재료의 응력과 변형을 이해하고 구조설계 및 해석을 공부한다.
- **세라믹재료공학(Advanced Ceramic Materials)**  
첨단 세라믹 소재의 다양한 응용에 관한 연구 수업 및 물리 화학적 성질에 관하여 학습한다. 특히 정보, 나노, 바이오 사업에 응용되는 세라믹 소재를 중심으로 강의한다.
- **정보기술소재(Materials for Information Technology)**  
정보 저장, 전송, 그리고 처리에 관련된 소재에 대하여 학습한다. 광정보 전달 및 처리, 반도체 메모리 소재, 그리고 대용량 정보 저장 관련 첨단 소재에 대하여 강의한다.
- **디스플레이공학특론(Electronic Display Engineering)**  
평판디스플레이(FPD)의 종류 및 각각의 특성과 구동원리 등에 대해 설명하고, 각각의 디스플레이별로 요구되어지는 재료로서의 특성은 물론 공정기술을 소개하고 관련기술에 대한 이론적인 내용을 강의한다. 특히, 액정디스플레이의 원리 및 LCD를 구성하고 있는 핵심부품들의 구조적인 특징 및 재료로서의 물성 등에 관하여 강의한다.
- **나노재료화학과신기술(Nano-material Chemistry & Technology)**  
신소재공학 특히 금속재료, 고분자 재료, 세라믹 재료 등에서 요구하는 여러 가지 필수적인 화학적 지식에 대하여 공부한다. 재료를 구성하고 있는 분자의 구조, 화학결합, 구조해석등 기본적인 사항에서부터 여러 가지 화학반응에 따른 Mechanism을 설명하고 신소재가 갖는 재료로서의 화학적인 기본 특성들에 대한 이론적인 내용을 강의한다.
- **첨단고분자신소재(Advanced Polymer Materials)**  
고분자재료를 이용하는 첨단소재들에 대해 소개하고, 그들의 설계, 합성, 구조 해석 등 신소재로서의 고분자 물질전반에 대해 고찰한다. 특히, 디스플레이, 반도체, 에너지 환경 분야 등 전기전자정보산업에 필요한 신소재로서의 응용에 대하여 소개하고 학습하도록 한다.
- **재료리싸이클링공학(Materials Recycling Engineering)**  
범지구적인 환경문제에 대하여 토론하고, 금속재료분야에서 발생하는 철 스크랩, 비철금속 및 자원의 리사이클링과 관련된 방법과 그 문제점 등을 소개하고 환경문제 측면에서 제조업을 중심으로 최

근의 동향을 해설한다.

- 철강프로세싱공학(Iron and Steel Processing)  
철강제련에 관련되는 환원과 산화반응, 다원계 용체에서의 열역학, 슬래그의 특성, 슬래그/용강간의 평형등을 열역학과 반응속도론적으로 다루며 특수용해 정련법에 대하여 강의한다.
- 금속응고학(Solidification of Metals)  
용융금속의 성질, 순금속의 응고, 합금의 응고, 주형내에서의 응고시의 가스, 변동 등에 대하여 강의한다.
- 격자결함(Imperfection in Solids)  
결정체 내의 결함 및 결함과 재료강도와와의 관련성을 학습하며, 재료결함 중 선결함(전위)에 중점을 두어 강의한다. 결정체 내의 점, 선, 면결함을 다루는데, 전위의 이동, 응력장, 전위간 작용하는 힘, 점결함과의 반응을 강의하여, 재료 강화기구, 강도, 재료파괴 현상을 격자결함을 이용하여 이해토록 한다.
- 상평형열역학(Thermodynamics of Phase Equilibria)  
Gibbs 자유에너지의 수식화, 격자안정성, 용체와 화합물에 대한 부격자 모델을 강의한 후 상태도의 계산, 열역학 자료의 실례를 금속재료, 반도체재료 등에 적용하도록 한다.
- 회절론(Diffraction in Material Science)  
결정기하학, 조직분석, X-ray의 물리적 성질, 회절특성에 대한 원리를 강의한다.
- 결정학(Crystallography)  
결정의 대칭요소, 결정계에 대한 이해 후에 결정의 물리적 성질을 Tensor를 사용하여 체계적으로 표현하는데 그 목적을 둔다. Stress, Strain Tensor 뿐 아니라 전자기적인 성질도 포함하며 성질의 수학적 표현과 이의 열역학적인 관계를 함께 다룬다.
- 복합재료(Composite Materials)  
복합재료의 미시 및 거시학적(Micro-and Macromechanics), 계면구조, 강화재와 기지조직 간의 결합구조를 강의하고, 복합재료의 강도, 파괴, 단순 기계적피로 및 열피로 특성을 교수한다. 복합재료의 미세조직과 기계적특성 간의 상관관계에 강의의 중점을 두고, 복합재료 제조법과 강화섬유의 특성, 최신 제조법 등에 관하여도 함께 학습한다.
- 접합공학(Welding Metallurgy)  
용접에 따른 열전달, 상변태, 크기의 변화, 결함생성, 잔류응력 등의 변수가 특성에 미치는 영향과 시험방법, 용접공정 개발 등을 연구한다.
- 전자재료제조공정(Electronic Materials Fabrication Processing)  
반도체소자 및 전자 기능 소자의 형성을 위한 제조공정을 전반적으로 이해한다. 산화, 확산, ion implantation, 식각, lithography, 금속배선 및 packaging 등의 단위 공정의 원리와 그 장비 및 공정법을 논의한다.
- 반응속도론(Reaction Kinetics)  
화학반응에 있어서 반응물질의 농도와 반응속도의 측정법, 단일반응과 복합반응, 반응차수, 회분법의 속도론, 유동법의 속도론, 고체촉매반응, 기체-고체계 무촉매 반응, 기체-액체반응 등을 취급한다.

- 박막의기계적특성(Mechanical Properties of Thin Films)  
기저 또는 기판위에 입혀진 박막의 기계적 특성을 다루는 과목으로, 박막역학, 박막제조시 발생하는 응력이 야기되는 과정, 박막의 응력을 연구하는 실험적 방법을 강의하고 온도와 미세조직이 박막의 탄성 및 소성변형에 미치는 영향을 분석한다.
- 열처리공학(Heat Treatment Engineering)  
열처리에 따른 조직 및 기계적 특성의 관계, 경화능 변화 등의 원리와 처리 기술을 고찰한다.
- 에너지환경재료(Materials in Energy and Environmental Application)  
에너지 절약 및 환경 친화 재료의 특성, 제조 및 활용분야에 관하여 연구한다.
- 구조재료연구(Special Topics in Structural Materials)  
구조재료 분야 논문과 관련된 이론 및 최근 연구결과에 대하여서 고찰한다.
- 전자재료연구(Special Topics in Electronic Materials)  
전자재료 분야 논문과 관련된 이론 및 최근 연구결과에 대하여서 고찰한다.
- 전기화학연구(Special Topics in Electro-chemistry)  
전기화학 분야 논문과 관련된 이론 및 최근 연구결과에 대하여서 고찰한다.
- 재료전산연구(Special Topics in Computer Application in Materials)  
재료전산분야 논문과 관련된 이론 및 최근 연구결과에 대하여서 고찰한다.
- 나노재료연구(Special Topics in Nano-Materials)  
나노재료 분야 논문과 관련된 이론 및 최근 연구결과에 대하여서 고찰한다.
- 물리야금특론(Advanced Physical Metallurgy)  
물리야금학과 관련된 특수이론의 소개 및 고찰을 다룬다.
- 화학야금특론(Advanced Chemical Metallurgy)  
화학야금과 관련된 특수이론의 소개 및 고찰을 다룬다.
- 재료물성특론(Advanced Theory in Property of Materials)  
재료물성과 관련된 특수이론의 소개 및 고찰을 다룬다.
- 재료공정특론(Advanced Process in Manufacturing Materials)  
나노재료 분야 논문과 관련된 이론 및 최근 연구결과에 대하여서 고찰한다.
- 프로세스디자인공학세미나(Seminar in Process Design Engineering)  
특수 기술 및 원리와 공정상의 문제점 등을 검토, 고찰한다.
- 재료공학세미나(Seminar in Materials Engineering)  
특수 기술 및 원리와 공정상의 문제점 등을 검토, 고찰한다.
- 연구윤리와논문연구(Research Ethics & Thesis Study)  
공학 연구 수행 시 당면할 수 있는 다양한 윤리적 상황에 대해 분석하고 논의하여 올바르게 대비할 수 있게 한다. 또한 연구 윤리와 관련된 국제적인 규율 및 문제 해결 방법을 사례 중심으로 학습하고, 윤리적인 판단을 내리는 목적과 그 중요성을 이해할 수 있도록 고찰한다.

- 스마트패션융합연구(Smart Fashion Convergence Research)  
모듈형 스마트 패션을 개발하기 위하여 디자인, 공학, 마케팅을 포함하는 융합적인 관점에서 연구를 진행한다. 웨어러블 전자소자 플랫폼을 구축하고 초학제간 융합연구를 통해 스마트패션과 킬러 어플리케이션을 찾고자한다.
- 기능성유기재료(Functional soft materials)  
탄소재료, 유기반도체재료, 유기에너지재료 등 기능성유기재료를 이용하는 첨단소자들에 대해 소개하고, 그들의 설계, 합성, 구조 분석 등 기능성소재로서의 물질전반에 대해 고찰한다.