

# 신소재공학과



## 1. 교육목표

- 각 소재의 구조와 특성에 대한 기본 이론과 원리 교육
- 나노소재, 전자정보, 첨단구조, 환경/에너지 및 바이오 소재 등 각 분야에 대한 심층 지식 및 응용력 교육

## 2. 교과과정 개요

신소재공학과는 첨단 산업 발전의 핵심적 역할을 담당하는 공학 소재의 개발 및 개선을 위한 학문 연구에 중점을 두고 있다. 공학 소재는 크게 금속소재, 세라믹소재, 전자소재, 고분자·바이오소재로 나누어지며, 교과과정은 이러한 각 소재들의 특성을 살려 아래와 같이 4개의 분야로 구성되어 있다.

- 금속소재 : 금속소재의 결정구조, 미세조직, 상변태에 대한 이해를 바탕으로 제반 제조공정과 기계적, 물리적 및 화학적 특성을 강의한다. 또한 다양한 용도에 적합한 특성을 가진 소재, 공정의 개발을 위한 합금설계 및 소성가공 등도 소개한다.
- 세라믹소재 : 세라믹 반도체, 구조용 소재, 강유전 소재, 광학소재, 센서 등 여러 세라믹 소재의 특성과 용도, 제조 공정, 기계적, 물리적 성질과 원자 결합형태, 미세조직, 상전이 등을 다룬다.
- 전자소재 : 반도체를 대표하는 전자소재·소자의 특성, 기본적인 동작원리를 이해하는 것을 목표로 반도체 물리, 이를 응용한 반도체 전자소자, 광소자 등의 기초이론과 동작 원리를, 제반 제조공정과 함께 강의한다.
- 고분자·바이오소재 : 유기소재로서의 고분자에 관한 이해를 돕기 위하여 합성, 구조, 구조-물성관계, 물리적 및 화학적 성질에 중점을 두고 강의를 진행한다. 또한 고분자 첨단 소재의 중요성과 광범위한 활용성, 바이오 소재의 기초 개념 등을 소개한다.

신소재공학은 각각의 소재에 대한 제조공정 및 특성에 대한 이해를 바탕으로 다양한 공학분야에서 요구되는 소재의 개발 및 사용에 적합한 물성을 다룬다. 미래 산업사회가 요구하는 신소재를 개발하기 위해서는 각 소재의 구조와 성질을 구분하는 기본 이론과 원리에 대한 이해가 요구되기 때문에, 저학년에서는 전공 필수과목을 통하여 전공 기초지식을 확고히 다질 수 있게 하며, 고학년에서는 전자정보 소재, 첨단구조 소재, 환경/에너지 소재 및 바이오 소재 등의 전공분야에 적용될 수 있는 전공 선택과목을 적절히 이수토록 함으로써 각 분야에 대한 다양하고 체계적인 교육을 받을 수 있게끔 교과과정을 제공하고 있다.

### ▣ 복수전공 및 부전공 이수요령

- 복수전공 이수 : 신소재공학과에서 개설하고 있는 전공필수과목 전체를 포함하여 43학점 이상을 이수하여야 한다.(단, 소재공정디자인 I, II 는 대상 제외)  
동일한 교과목의 학점에 대하여는 전공학점과 복수전공학점으로 이중계산이 허용된다.
- 부전공 이수 : 신소재공학과에서 개설하고 있는 전공필수과목과 전공선택과목 중에서 28학점 이상을 이수하여야 한다. 동일한 교과목의 학점에 대하여는 전공학점과 부전공학점으로 이중계산이 허용되지 않는다.

### 3. 교과이수 총괄표

이수구분	교과목명	이수학점	비고
교양필수	글쓰기	2	
	영어인증	4	
	체육	2	
	통합 HASS	6	
	소 계	14	
교양선택	인문계열	15	
	사회계열		
	예술계열		
	소계	15	
기초필수	미적분학	3	
	미적분학연습	1	
	응용선형대수	3	
	일반물리 I 또는 일반물리 I (H) 또는 일반물리개론 I 중 택일 일반물리 II 또는 일반물리 II (H) 또는 일반물리개론 II 중 택일	6	
	일반물리실험 I, II(Design & Build)	2	
	일반화학(H)	4	
	일반화학실험	2	
	일반생명과학 또는 일반생명과학(H) 중 택일	3	
	프로그래밍과 문제해결	3	
	소 계	27	
전공필수		38	
전공선택		25	
자유선택		12	
합 계		131	
실천필수	대학생활과 미래설계, 신입생세미나	3	
실천선택	인문교양 계열	7	
	문화교양 계열		
	리더쉽 개발 계열		
합계		10	

※ 교양필수(인문사회학부)

- 체육(2학점) :체력관리(1), 검도의 13과목 중 택일
- 통합분야(6학점) : 인문과 예술의 세계, 과학과 사회의 통합적 이해

※STC이수요건: 수학 택 1, 과학-신소재 과목 포함 택 4

#### 4. 전공과목 일람표

이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점	비고
전공필수	AMSE201	STC 신소재과학	3-1-3	타과필수과목 자과 전공필수
	AMSE208	STC 결정구조	3-1-3	
	PHYS201	STC 현대물리	3-1-3	
	MECH250	STC 열역학	3-0-3	
	AMSE301	신소재공학실험	1-4-3	
	AMSE311	소재의 기계적 성질	3-1-3	
	AMSE313	소재의 광전자기 성질	3-1-3	
	AMSE315	소재 미세조직 발현	3-1-3	
	AMSE403	소재/공정디자인 I	0-0-1	
	AMSE404	소재/공정디자인 II	0-0-1	
전공 선택 필수	AMSE325	금속소재 개론 및 실험	3-2-4	3과목 이상 이수
	AMSE345	세라믹소재 개론 및 실험	3-2-4	
	AMSE365	고분자소재 개론 및 실험	3-2-4	
	AMSE385	반도체 소자 및 실험	3-2-4	
전공선택	AMSE317	변화와 속도론	3-0-3	
	AMSE414	환경/에너지 소재	3-0-3	
	AMSE416	바이오소재	3-0-3	
	AMSE417	소재수치해석	3-0-3	
	AMSE421	소재 가공학	3-0-3	
	AMSE422	철강 신소재	3-0-3	
	AMSE441	에너지 세라믹스	3-0-3	
	AMSE451	전자 소자 소재 물리	3-0-3	
	AMSE452	광자 소자 소재 물리	3-0-3	
	AMSE464	고분자물성	3-0-3	
	AMSE481	반도체공정	3-0-3	

### 5. 학년 및 학기별 전공과정 이수표(Template)

학년 및 학기	1학기	2학기
2학년	AMSE201 신소재과학(STC 필수) PHYS201 현대물리(STC 필수)	AMSE208 결정구조(STC 필수) PHYS201 현대물리(STC 필수) MECH250 열역학(STC 필수)
3학년	AMSE301 신소재공학실험 (필수) AMSE311 소재의 기계적 성질 (필수) AMSE315 소재 미세조직 발현 (필수) AMSE345 세라믹소재 개론 및 실험(선택) AMSE365 고분자소재 개론 및 실험(선택)	AMSE301B 신소재공학실험 B (필수) AMSE313 소재의 광전자기 성질 (필수) AMSE317 변화와 속도론 (선택) AMSE325 금속소재 개론 및 실험(선택) AMSE385 반도체 소자 및 실험(선택)
4학년	AMSE403 소재공정디자인 I (필수) AMSE414 환경/에너지 소재 (선택) AMSE417 소재수치해석 (선택) AMSE421 소재가공학 (선택) AMSE451 전자 소자 소재 물리 (선택) AMSE464 고분자물성 (선택)	AMSE404 소재공정디자인 II (필수) AMSE416 바이오소재 (선택) AMSE422 철강신소재 (선택) AMSE441 에너지세라믹스 (선택) AMSE452 광자 소자 소재 물리(선택) AMSE481 반도체공정 (선택)

### 6. 세부전공 분야별 과목 일람표

분야	이수구분	학수번호	교과목명	강의-실험(실습)-학점
공통	전필	AMSE201	신소재과학	3-1-3
	전필	AMSE208	결정구조	3-1-3
	전필	AMSE301	신소재공학실험	1-4-3
	전필	AMSE311	소재의 기계적 성질	3-1-3
	전필	AMSE313	소재의 광전자기 성질	3-1-3
	전필	AMSE315	소재 미세조직 발현	3-1-3
	전선	AMSE317	변화와 속도론	3-0-3
	전필	AMSE403	소재/공정디자인 I	0-0-1
	전필	AMSE404	소재/공정디자인 II	0-0-1
	전선	AMSE414	환경/에너지 소재	3-0-3
	전선	AMSE417	소재수치해석	3-0-3
금속소재	선택필수	AMSE325	금속소재 개론 및 실험	3-2-4
	전선	AMSE421	소재가공학	3-0-3
	전선	AMSE422	철강신소재	3-0-3

분야	이수구분	학수번호	교과목명	강의-실습(실습)-학점
세라믹 반도체소재	선택필수	AMSE345	세라믹소재 개론 및 실험	3-2-4
	선택필수	AMSE385	반도체 소자 및 실험	3-2-4
	전선	AMSE441	에너지 세라믹스	3-0-3
	전선	AMSE451	전자 소자 소재 물리	3-0-3
	전선	AMSE452	광자 소자 소재 물리	3-0-3
	전선	AMSE481	반도체공정	3-0-3
고분자소재	선택필수	AMSE365	고분자소재 개론 및 실험	3-2-4
	전선	AMSE416	바이오소재	3-0-3
	전선	AMSE464	고분자물성	3-0-3

## 7. 타학과 과목으로서 자과 전공선택으로 인정되는 교과목

학수번호	교과목명	강의-실습(실습)-학점
PHYS206	전자기학 I	3-1-3
PHYS209	수리물리	3-1-3
PHYS301	양자물리 I	3-1-3
PHYS302	양자물리 II	3-1-3
PHYS304	열물리	3-1-3
PHYS401	고체물리	3-0-3
CHEM211	물리화학 I	3-0-3
CHEM221	유기화학I (STC)	3-0-3
CHEM311	물리화학 II	4-0-4
CHEM331	무기화학	4-0-4
CHEM461	생화학	3-0-3
LIFE214	분자생물학 (STC)	3-0-3
MECH240	고체역학 I (STC)	3-1-3
EECE231	회로이론 (STC)	3-0-3
EECE261	전자기학개론(STC)	3-0-3
CHEB201	화공물리화학 I (STC)	3-0-3
CHEB202	화공물리화학 II	3-0-3
CHEB208	화학생명공학(STC)	3-0-3
CHEB303	화공수학	3-0-3

## 8. 교과목 개요

AMSE 201 신소재과학(An Introduction to Materials Science and Engineering) .....(3-1-3)  
 첨단과학분야에서 핵심적으로 사용되고 있는 각종 소재의 특성과 응용 원리를 실용 예를 통해서 소개하고, 이후 학부과정에  
 서 심화학습 하게 될 주 교과목과의 유기적인 연관성을 살펴본다.

**AMSE 208 결정구조 (Crystal Structure) ..... (3-1-3)**  
 결정학의 대칭성 이론을 바탕으로 재료 공학에서 요구되는 기본 결정 구조를 논의하고, 결정내의 면, 방향성 등을 결정하는 방법을 익힌다. 또한 결정 내의 각종 결함(주로 점결함과 선결함)과 이에 따른 내부 응력 변화, 물성 변화도 살펴본다.

**AMSE 301 신소재공학실험 (Materials Laboratory) ..... (1-4-3)**  
 신소재공학을 전공하는 학생들이 개론 및 필수과목으로부터 배운 기본적인 개념들을 이해하기 위한 신소재공학의 기본적인 실험과목이다. 기본적인 미세조직, 시험, 전자현미경 관련 실험은 물론, 소재의 전자, 광학, 자기적 성질과 관련된 실험들을 통하여 신소재공학의 기본 이론들을 공부한다.

**AMSE 311 소재의 기계적 성질 (Mechanical Properties of Materials) ..... (3-1-3)**  
 소재의 기계적 성질에 대한 기본 과목으로서, 응력 및 변형 상태, 단결정의 소성변형, 전위론을 소개하고, 이 이론들을 바탕으로 재료의 강화기구를 설명한다. 또한 인장, 파괴, 피로, 크립 등 기계적 성질의 시험방법과 압연, 단조, 판재성형 등 금속소성 가공을 실험과 이론을 통하여 공부한다.

**AMSE 313 소재의 광전자기 성질(Electrical, Magnetic and Optical Properties of Materials) ..... (3-1-3)**  
**(Electrical, Magnetic and Optical Properties of Materials)**  
 재료의 전기적, 자기적, 광학적 성질을 다룬다. 전자기학의 기본원리, 자성의 기초 등과 이를 바탕으로 재료의 성질을 이해하기 위해 금속의 전기적 성질, 유전체의 성질, 자기적 성질 및 광학적 성질을 다룬다.

**AMSE 315 소재 미세조직 발현(Microstructural Evolution) ..... (3-1-3)**  
 열역학의 제 법칙과 개념을 소재의 평형 상태도, 상변태, 다상다원계의 평형 등에 응용하고, 소재의 제조, 개발 등에 열역학의 응용기술을 소개한다. 아울러 다결정 소재의 미세조직 발현에 있어 가장 중요한 상전이 과정을 고체 확산론을 바탕으로 논의한다.

**AMSE 317 변화와 속도론(Changes and Kinetics) ..... (3-0-3)**  
 자연에서 일어나는 변화 현상들을 상 전이와 양자상태 전이로 대별할 수 있다. 본 교과에서는 고체 물질에서 일어나는 상 전이와 양자상태 전이 현상 및 이들의 속도론을 기초과학적으로 다룬다.

**AMSE 325 금속소재 개론 및 실험(Introduction and Laboratory to Metallic Materials) ..... (3-2-4)**  
 본 과목은 물리야금학적인 기본 원리를 소개하고 금속소재에서 일어나는 다양한 현상들에 대해서 이러한 이론들이 어떻게 적용되는지 이해한다. 또한 다양한 금속소재의 제조와 열처리 방법 등 응용 방법에 대해서 설명하고, 대표적인 금속소재 개발 사례에 대해서도 소개한다. 본 과목은 금속소재의 확산과 상변태, 응고, 제조 및 열처리, 분석 방법, 대표적인 합금 소개의 순서로 진행될 것이다. 아울러 대표적인 금속재료에 대해 원소재로부터 최종제품이 될 때까지의 공정(용융, 제조, 열처리 등)을 실험을 통하여 습득하고, 각 공정에 따른 물리적 화학적 변화를 미시적으로 관찰한다. 미시적 관찰(OM, SEM), 미시적 조성 분석(EDS, WDS), 구조분석(XRD), 미시적 물성(경도, 인장 성질) 분석 등 분석, 검사기법을 제조된 금속재료에 적용하고, 이론으로 배운 내용과 비교, 분석한다.

**AMSE 345 세라믹소재 개론 및 실험(Introduction and Laboratory to Ceramics) ..... (3-2-4)**  
 세라믹 재료의 기초과학에 관한 전반적인 소개로서 세라믹 재료의 구조 및 반응론, 소결의 기초원리에 관한 이론적 개념과 기

계적, 열적, 전기적, 자기적, 광학적 특성의 기초 개념과 이를 이용한 응용분야에 대한 개괄적 소개를 포함한다. 또한 세라믹스 재료의 공정에 일반적으로 이용되는 기본 방법론을 다루며, 여러 사례를 통하여 각 공정의 설계와 공학적인 개념을 공부한다. 아울러 세라믹스 재료공정에 대한 실험을 통해 실제 다양한 세라믹 재료에 대한 실질적 경험을 획득한다.

**AMSE 365 고분자 소재 개론 및 실험(Introduction and Laboratory to Polymers) .....(3-2-4)**  
 유기화학, 생화학 및 중합화학의 기초를 소개하고 고분자 사슬의 구조와 물리적 성질과의 관계를 설명한다. 이러한 지식을 바탕으로 고분자를 합성하고 합성된 고분자의 성분, 분자량, 구조, 열적 특성 등을 분석하는 실험을 실시하여 유기 및 바이오 소재의 기본 개념에 대한 이해의 폭을 넓힌다. 또한, 결정성 유기 소재와 블록 공중합체의 나노구조를 소각 X-ray 및 AFM 등을 이용하여 분석하는 방법에 대해 설명하고 이에 대한 실험을 실시한다.

**AMSE 385 반도체 소자 및 실험(Semiconductor Devices and Laboratory) .....(3-2-4)**  
 본 교과목은 반도체의 특성을 이해하고, 반도체 소자의 기본적인 동작원리 및 특성해석을 이해하는 것이다. 본 교과목에서는 운반자 이동, p-n 접합, 금속-반도체 접합 등의 반도체 물리를 배우고, 이를 응용한 MOSFET, MESFET 등의 반도체 전자소자와 LED 등의 반도체 광소자 기초이론과 동작원리를 배운다. 또한 반도체 기본소자의 제작과 특성 평가로 이루어진다. 반도체 기본소자의 제작은 반도체 기관의 준비로부터 다양한 소재의 박막 증착법, 건식/습식 식각 등의 기본적인 반도체 단위 공정 기술에 대한 실험과 관련 내용의 강의를 병행하여 진행한다. 둘째, 반도체 기본소자의 특성 평가는 제작된 반도체 기본소자의 전기적 특성측정 및 관련 물성 분석에 관한 실험으로 진행한다. 이러한 유기적인 실험 교과 내용을 통해 반도체 소자 특성 평가의 관련 지식을 체계적으로 습득하게 한다.

**AMSE 403 소재/공정 디자인 I (Material/Process Design I) .....(0-0-1)**  
 팀 별로 관심 있는 분야의 연구주제를 학생들 스스로 선정, 담당교수의 지도하에 재료와 공정에 관한 창의적인 문제 해결 능력을 배양함

**AMSE 404 소재/공정 디자인 II (Material/Process Design II) .....(0-0-1)**  
 팀 별로 관심 있는 분야의 연구주제를 학생들 스스로 선정, 담당교수의 지도하에 재료와 공정에 관한 창의적인 문제 해결 능력을 배양함

**AMSE 414 환경/에너지 소재 (Environments and Energy Materials) .....(3-0-3)**  
 structural material이 여러 가지 환경, 즉 대기, 수질, 토양 및 산업 환경에서 내구성을 가질 수 있는 소재의 특성에 대한 기본 원리를 소개하고 미래 에너지원 및 에너지 사용 소재로 현재 가장 관심의 초점이 되는 태양광 에너지, 수소에너지 생산 관련 소재와 fuel cell 및 battery 소재의 이해에 필요한 전기화학적 변화에 대하여 공부한다.

**AMSE 416 바이오소재 (Biomaterials) .....(3-0-3)**  
 바이오소재에 대한 기초적인 개념들을 생물학적, 화학적, 물리화학적, 재료공학적인 관점에서 분자수준으로 이해할 수 있도록 함과 동시에 바이오소재를 이용한 미국과 유럽, 그리고 일본의 최첨단 약물전달시스템(Drug Delivery System)과 조직공학(Tissue Engineering)의 최근 연구동향에 대해 소개한다.

**AMSE 417 소재수치해석 (Numerical Analysis for Materials) .....(3-0-3)**  
 재료공학을 이론적으로 연구하는 과정에서 유도된 제반 수학문제의 해를 컴퓨터를 이용하여 수치적인 방법으로 계산할 수 있는

는 능력을 배양함을 목표로 한다. 기초이론을 통해 수치해석에서 기본적으로 사용되는 이론을 습득하고 실습을 통해 실제적인 문제에 적용하는 방법을 배운다.

**AMSE 421 소재가공학 (Deformation Processing) ..... (3-0-3)**  
 소성가공의 기초이론을 공부한 후 이를 이용하여 단조, 압연, 압출, 인발 등 각종 가공공정에서 일어나는 제현상을 설명한다. 또한 산업체 방문을 통해 각 공정에 대한 산업적 응용을 배운다.

**AMSE 422 철강신소재 (Advanced Technology for Steels) ..... (3-0-3)**  
 철강재료제조공정의 전반적 소개를 다룬다. 공정관련 열역학, 반응속도, 응고 및 상전이 그리고전기화학지식을 소개하고 신소재로서의 철합금재료에 대한 폭넓은 이해증진과 응용사례를 다룬다.

**AMSE 441 에너지세라믹스 (Energy Ceramics) ..... (3-0-3)**  
 전자세라믹스의 종류, 성질 및 응용의 개론으로서 세라믹 반도체, capacitor 유전체, 압전재료, 감지센서 등을 다루며, 조성, 제조 공정 및 미세구조가 재료의 성질 및 부품과 device의 응용에 미치는 영향을 공부한다.

**AMSE 451 전자 소자 소재 물리 (Nano Electronics) ..... (3-0-3)**  
 나노 전자 소자 기술은 기존의 마이크로 일렉트로닉스의 심화 발전 뿐 아니라 포토닉스, 에너지 변환 소자 또는 바이오 소자 등 다양한 융합 과학 기술 영역에서 그 핵심적인 기능을 담당한다. 본 교과목의 내용은 반도체 등의 전자 소재에 있어 전자의 에너지적인 분포와 수송에 대한 기초 고체 물리학의 체계적인 지식 습득을 포함하며, 나아가 소재와 소자의 관점에서 나노 크기에서의 전자 수송에 관한 변형 원칙을, 특히 관련한 최신 연구 예를 통하여 습득함을 그 핵심으로 한다.

**AMSE 452 광자 소자 소재 물리 (Nano Photonics) ..... (3-0-3)**  
 태양전지, 반도체 발광소자, 레이저 등의 광전자소자에 대한 전반적인 내용을 다룬다. 광전소재와 photon 간의 상호 작용에 대한 기본적인 개념에 대해 공부하고, 이러한 상호 작용이 어떻게 현대의 광전 소자에 응용되는지를 사례를 통해 소개한다.

**AMSE 464 고분자물성 (Physical Properties of Polymers) ..... (3-0-3)**  
 고분자 구조와 특성간의 상관관계에 중점을 두어 고분자 용액, 고체상 및 액체상 고분자가 나타내는 다양한 물리적 특성을 열역학적 관점과 분자적 관점에서 이론적으로 취급한다. 고분자 구조 및 물성에 대한 기본 개념의 이해를 분자 관점에서 할 수 있게끔 컴퓨터 모사법에 관한 강의 및 실습을 한다. 컴퓨터 모사법을 통하여 기존 실험 방법의 한계를 극복하며 분자 단위에서 물성을 이해한다.

**AMSE 481 반도체공정 (Semiconductor Processing) ..... (3-0-3)**  
 IC 제작 공정과 관계된 반도체 공정 전반에 관한 내용을 다룬다. wafer 제작, 진공, 박막, 식각, lithography, 확산, 열공정, 이온주입 및 IC integration 등에 관한 전반적인 지식과 그에 관련된 최신 과학 기술에 관해 공부한다.