

## 첨단신소재공학과

위치 및 연락처 : 팔달관 208호(☎ 219-2382)

### 학과소개

소재는 흔히 산업의 쌀에 비유될 정도로 모든 산업의 기반이 되고 있다. 첨단신소재공학은 기계, 전기, 전자, 화학, 환경, 건설 등 산업에서 요구되는 다양한 재료를 개발하고 제조하며 응용하는 학문이므로 공학과 산업 전반의 기반 학문이 된다. 또한 우리나라의 산업이 중화학에서 IT, 에너지, 환경 산업으로 빠르게 변화하고 있는 현 시점에서 전자, 자동차, 반도체, 미래에너지기술, 나노기술 등 현재와 미래를 선도하는 기술에 있어 소재의 역할은 더욱 중요하게 되었으며 그에 적응하여 가장 발 빠르게 진보할 수 있는 학문이 기도하다.

첨단신소재공학과에서는 미세 분자 구조를 설계하고 다양한 소재의 제조와 가공기법을 통하여 소재를 현실화하며 그 특성과 응용방법을 연구할 수 있는 기초와 능력을 배양한다.

첨단신소재공학을 전공하면 금속재료, 전자, 전자재료, 전자부품, 기계 및 자동차, 나노기술, 에너지 등의 다양한 분야의 산업체 진출이 가능하고 또한 국내의 대학원 진학을 통하여 학문적 진로를 택할 수 있다. 재료의 경우 특히 미래지향적 성향이 큼으로 연구개발 수요가 크고 산업 현장의 경우에도 개발직무를 담당하는 경우가 많다.

### 교육목표

1. 윤리적, 사회적인 사고를 위한 전인 인성 교육
2. 국제적 활약이 가능하고 실무 협력 능력을 가진 공학인의 양성
3. 산업현장에서 팀워크의 핵심 역할을 할 수 있는 전문 엔지니어의 양성
4. 소재공학 4대요소를 공학적 문제의 분석 및 해결에 적극 활용할 수 있는 창의적 엔지니어의 양성
5. 기초과학 및 정보기술을 공학과 연계하는 능력을 가진 인재양성

### 졸업 후 진로

첨단신소재공학 심화 과정의 전공자는 학사학위를 받은 후 전자, 기계, 자동차, 환경, 에너지, IT 등 금속, 세라믹, 반도체, 나노소재가 사용되는 모든 관련 산업체에 진출할 수 있다. 첨단신소재의 경우 특히 연구개발에 대한 수요가 많아 대학원 진학을 통하여 연구개발 전문직으로의 진출기회가 크다.

### 연구실

광전자재료연구실(2471), 첨단구조재료연구실(2473), 나노 에너지/축매 재료 연구실(3248), 저차원재료성장연구실(2470), 나노재료 연구실(2470), 소재모델링 연구실(3848)

### 교수진

직책	성명	전공분야	연구실	전화	비고
명예교수	정형식	재료가공			
명예교수	진억용	금속재료			
명예교수	안재환	금속공학, 재료공학			
명예교수	최승철	전자세라믹재료			
교수	고경현	전자재료	팔달관 710호	2467	
교수	안병민	고엔트로피합금, 금속3D프린팅, 수소저장합금, 분말재료	팔달관 711호	3531	
교수	서형탁	반도체재료, 에너지재료	팔달관 821호	3532	
부교수	조인선	나노에너지/축매재료, 인공광합성, 태양전지	팔달관 708호	2468	첨단신소재공학과 학과장
부교수	류학기	나노재료공정, 전자재료	팔달관 707호	1680	
부교수	이재현	나노재료	팔달관 903-2호	2465	
조교수	조성범	전산재료과학, 전자재료, 소재정보학	팔달관 709호	2466	
조교수	Ashutosh Sharma	금속재료	팔달관 1003-2호	3893	

## 첨단신소재공학전공

## 교육과정표

## 1. 졸업 이수학점 및 구성 현황

가. 총 졸업 이수학점 : 128학점

나. 교육과정별 필수 이수학점 구성 현황

(※ 필수 이외의 학점은 교양선택 등으로 이수하여 총 졸업 이수학점을 충족하여야 함.)

구분	대학필수 (소계 : 20)					계열별필수(SW) (소계 : 3)	학과필수 (소계 : 31)			전공		
	아주 희망	아주 인성	영어1·2	글쓰기	영역별 교양	과학계산 프로그래밍	수학	기초 과학	SW (프로그래밍기초)	전공 필수	전공 선택	계
첨단신소재공학전공심화	1	1	6	3	9	3	12	16	3	34	26	60
첨단신소재공학전공	(A/C/F)									34	0	34
복수전공	학생의 소속 제1전공을 기준으로 이수					-				34	0	34
부전공										24	0	24
**마이크로전공 (수소에너지소재)						-						

• 제1전공 전필과목 : 재료과학1(3/3), 재료과학2(3/3), 재료공학실험1(2/4), 재료공학실험2(2/4), 결정구조학(3/3), 재료열역학(3/3), 재료물리학(3/3), 상변태(3/3), 재료의 전,자기적 성질(3/3), 재료의 기계적 성질(3/3), 재료의 선택과 종합설계1(3/3), 재료의 선택과 종합설계2(3/3)

• 복수전공 전필과목 : (제1전공 전필과목과 상동)

• 부전공 전필과목 : 재료과학1(3/3), 재료과학2(3/3), 결정구조학(3/3), 재료열역학(3/3), 재료물리학(3/3), 상변태(3/3), 재료의 전,자기적 성질(3/3), 재료의 기계적 성질(3/3)

\*\*\* 수소에너지 소재 마이크로 전공 :

전공 I - 첨단 소재화학(3), 첨단 나노재료공학(3)

전공 I의 모든 과목 이수

전공 II - 신재생에너지재료공학(3), 재료분석학(3), 촉매재료(3), 첨단 세라믹 소자 및 공정(3), 반도체 박막 공학(3),

첨단 나노재료공학(3), 광학재료(3), 분말공학(3), 재료의 표면 및 계면분석(3)

전공II에서 6학점 이상 이수

현장실습 - 공학인턴쉽1(3), 공학인턴쉽2(3), 공학인턴쉽3(3), 공학인턴쉽4(3)

학부연구 - 신소재연구1(1), 신소재연구2(1), 재료의 선택과 종합설계1(3), 재료의 선택과 종합설계2(3)

현장실습이나 학부연구 과목중 3학점 이상을 이수(해당 업무가 수소 에너지와 관련이 있어야 하며 관련성은 해당 과목 담당 교수와 학과장의 승인 하에 해당학기 수강 신청 이전까지 확정하고 이후 승인시 변경가능)

## 2. 졸업요건

■ 총 졸업 이수학점 : 128 학점

■ 평점 : 2.0 이상

■ 외국어 공인 성적

- 영어

TOEIC	NEW TEPS	TOEFL			G-TELP		TOEIC Speaking	OPIc	IELTS
		PBT	CBT	IBT	level 2	level 3			
730	329	534	200	72	67	89	IM1	IL	5.5

※ 본 기준은 2023학년도 입학자 (2025학년도 편입학자) 기준으로, 이전 입학자는 본인의 입학년도 기준을 따라야 함

■ 전공 이수원칙

- 전공심화 과정 이수
- 전공심화 과정 미이수 시, 복수전공 또는 부전공 또는 마이크로 전공 2개 이상 (수소에너지 소재 제외)이수
- ※ 예외 : 복수학위생, 학·석사연계과정으로 본교 대학원 진학이 확정된 자는 제1전공을 일반과정만 이수하여도 졸업 요건 충족

■ 타전공 인정과목

- 화학전공 : 고체화학(결정구조학), 물리화학1(물리화학)
- 물리화전공 : 반도체물리학(반도체재료)
- 전자공학전공 : 반도체공학1(반도체재료), IC프로세스(첨단반도체공정)
- 화학공학전공 : 물리화학(물리화학), 반도체제조공정(첨단반도체공정)
- 응용화학생명공학전공 : 물리화학1(물리화학)

3. 교육과정

■ 심화 및 일반과정

이수구분		학수 구분	과목명	개설 학년 및 학기(해당 란에 '●'표시)								학점구성 (구성 요소별 학점 수)			학점 수 합계
				1학년		2학년		3학년		4학년		이론	설계	실험 실습	
				1 학기	2 학기	1 학기	2 학기	1 학기	2 학기	1 학기	2 학기				
대학필수		교필	아주희망	●								1			1 (A/C/F)
		교필	아주인성	●								1			1
		교필	영어1		●							3			3
		교필	영어2	●								3			3
		교필	글쓰기	●								3			3
		교필	영역별 교양1~3			●	●	●				9			9
소계											20	0	0	20	
계열필수(SW)		교필	과학계산프로그래밍				●					2	0	1	3
학과 필수	수학	교필	수학1	●								3			3
		교필	수학2		●							3			3
		교필	공업수학A			●						3			3
		교필	공업수학C				●					3			3
	기초과학	교필	화학1	●								3			3
		교필	화학실험1	●										1	1
		교필	화학2		●							3			3
		교필	화학실험2		●									1	1
		교필	물리학1, 물리학실험1/ 물리학2, 물리학실험2	2SET 중 1SET 선택	●	●						6		2	8
		교필	물리학, 물리학실험/ 생명과학, 생명과학실험												
전선택(SW)		교필	프로그래밍기초			●						3			3
소계												27	0	4	31
전공필수		전필	재료과학1		●							3			3
		전필	재료공학실험1			●								2	2
		전필	재료과학2			●						3			3
		전필	결정구조학			●						3			3
		전필	재료열역학				●					3			3
		전필	재료공학실험2				●							2	2

이수구분	학수 구분	과목명	개설 학년 및 학기(해당 란에 '●'표시)								학점구성 (구성 요소별 학점 수)			학점 수 합계
			1학년		2학년		3학년		4학년		이론	설계	실험 실습	
			1 학기	2 학기	1 학기	2 학기	1 학기	2 학기	1 학기	2 학기				
전공필수	전필	재료물리학				●					3			3
	전필	상변태					●				3			3
	전필	재료의 전,자기적 성질					●				3			3
	전필	재료의 기계적 성질					●				3			3
	전필	재료의 선택과 종합설계1							●			3		3
	전필	재료의 선택과 종합설계2								●		3		3
소계											24	6	4	34
전공선택	전선	물리화학			●						3			3
	전선	첨단 소재화학				●					3			3
	전선	X선재료공학				●					3			3
	전선	세라믹재료					●				3			3
	전선	촉매재료					●				3			3
	전선	첨단 세라믹 소자 및 공정						●			3			3
	전선	첨단반도체공정						●			3			3
	전선	재료의 피로와 파괴						●			3			3
	전선	분말공학						●			3			3
	전선	첨단나노재료공학						●			3			3
	전선	광학재료						●			3			3
	전선	첨단반도체소자이론						●			3			3
	전선	신소재연구1						●					1	1
	전선	철강재료							●		3			3
	전선	반도체재료							●		3			3
	전선	디스플레이재료							●		3			3
	전선	반도체 박막공학							●		3			3
	전선	재료의 표면 및 계면 분석							●		3			3
	전선	신재생에너지재료공학							●		3			3
	전선	신소재연구2							●				1	1
	전선	재료분석학								●	3			3
	전선	첨단 경량소재								●	3			3
	전선	전산재료과학							●		3			3
	전선	#공학인턴십1					●						3	3
교양	교양	##공학인턴십2,3,4,5,6(각 3학점)												
소계											63	0	5	68
총계											136	6	14	156

## 4. 권장 이수 순서표

## ■ 심화 및 일반과정

학 년	1학기					이수구분	2학기				
	과목명	학점	시간	선수과목	외국어 강의여부		과목명	학점	시간	선수과목	외국어 강의여부
1 학 년	영어2	3	3			대학필수	영어1	3	3		
	글쓰기	3	3								
	아주희망	1	1								
	아주인성	1	1.5								
	수학1	3	3			기초과목	수학2	3	3	수학1	
	화학1	3	3				화학2	3	3	화학1	
	화학실험1	1	2				화학실험2	1	2		

학 년	1학기						이수구분	2학기						
	과목명		학점	시간	선수과목	외국어 강의여부		과목명		학점	시간	선수과목	외국어 강의여부	
1 학 년	물리학1	2SET 중 1SET선택	4	5			기초과목	물리학2	2SET 중 1SET선택	4	5	물리학1		
	물리학실험1							물리학실험2						
	물리학							생명과학						
	물리학실험			생명과학실험		전공필수	재료과학1	3	3	화학1				
-			19	21.5	계						17	19	-	
2 학 년	영역별교양1		3	3			대학필수	영역별교양2		3	3			
							계열별 필수(SV)	과학계산프로그래밍		3	3			
	공업수학A		3	3	수학2		기초과목	공업수학C		3	3	수학2		
	프로그래밍기초		3	3										
	재료공학실험1		2	4			전공필수	재료공학실험2		2	4			
	재료과학2		3	3	화학1			재료열역학		3	3	화학1		
	결정구조학		3	3	재료과학1			재료물리학		3	3	재료과학1,2		
	물리화학		3	3	화학1		전공선택	첨단 소재화학		3	3	화학1		
								X선 재료공학		3	3	재료과학1,2		
-			20	22	계						23	25	-	
3 학 년	영역별교양3		3	3			대학필수							
	상변태		3	3	재료과학1,2, 결정구조학, 재료열역학		전공필수							
	재료의 전·자기적 성질		3	3	재료과학1,2, 결정구조학									
	재료의 기계적 성질		3	3	재료과학1									
	세라믹재료		3	3	재료과학1			전공선택	첨단세라믹소재 및 공정	3	3	재료과학1,2		
	촉매재료		3	3	재료과학1,2		첨단반도체공정		3	3	상변태			
	#공학인턴십1		3	-			재료의 피로와 파괴		3	3	재료과학1,2			
							분말공학		3	3	재료과학1,2			
							첨단나노재료공학		3	3	재료과학1,2			
							광학재료		3	3	재료과학1,2			
							첨단반도체소재이론		3	3	재료물리학, 재료의 전·자 기적 성질			
							신소재연구1	1	3					
-			21	18	계						22	24	-	
4 학 년	재료의 선택과 종합설계1		3	3	재료과학1,2, 재료열역학, 상변태		전공필수	재료의 선택과 종합설계2		3	3	재료의 선택과 종합설계1		
	철강재료		3	3	재료과학1,2		전공선택	재료분석학		3	3	재료과학1,2		
	반도체재료		3	3	상변태, 재료 의 전·자기적 성질			첨단 경량소재		3	3	재료과학1		
	디스플레이재료		3	3	재료물리학, 재료의 전·자 기적 성질									
	반도체 박막공학		3	3	재료과학1,2									
	재료의 표면 및 계면 분석		3	3	재료과학1, 물리화학									
	신재생에너지재료공학		3	3	재료물리학, 재료의 전·자 기적 성질									
	전산재료과학		3	3	과학계산프로그래밍, 재료물리학, 재료열역학, 첨단소재화학									



학 년	1학기					이수구분	2학기				
	과목명	학점	시간	선수과목	외국어 강의여부		과목명	학점	시간	선수과목	외국어 강의여부
4 학 년	신소재연구2	1	3			전공선택					
	##공학인턴십2,3,4,5,6 (각3학점)	교양				교양					
	-	25	27	계					9	9	-

## 5. 유의사항

## ■ 선수과목표

학수구분	과목명	선수과목명
학과필수 (기초과목)	수학2	수학1
	화학2	화학1
	물리학2	물리학1
	공업수학A	수학2
	공업수학C	수학2
전공필수	재료과학1	화학1
	재료과학2	화학1
	결정구조학	재료과학1
	재료열역학	화학1
	재료물리학	재료과학1, 재료과학2
	상변태	재료과학1, 재료과학2, 결정구조학, 재료열역학
	재료의 전·자기적 성질	재료과학1, 재료과학2, 결정구조학
	재료의 기계적 성질	재료과학1
	재료의 선택과 종합설계1	재료과학1, 재료과학2, 재료열역학, 상변태
전공선택	재료의 선택과 종합설계2	재료의 선택과 종합설계1 ※2014학번 포함하여 이전 학번은 재료과학1, 재료과학2, 재료열역학, 상변태
	물리화학	화학1
	첨단 소재화학	화학1
	X선재료공학	재료과학1, 재료과학2
	세라믹재료	재료과학1
	촉매재료	재료과학1, 재료과학2
	첨단 세라믹 소자 및 공정	재료과학1, 재료과학2
	첨단 반도체 공정	상변태
	재료의 피로와 파괴	재료과학1, 재료과학2
	분말공학	재료과학1, 재료과학2
	첨단나노재료공학	재료과학1, 재료과학2
	광학재료	재료과학1, 재료과학2
	첨단반도체소자이론	재료물리학, 재료의 전·자기적 성질
	철강재료	재료과학1, 재료과학2
	반도체재료	상변태, 재료의 전·자기적 성질
	디스플레이재료	재료물리학, 재료의 전·자기적 성질
	반도체 박막공학	재료과학1, 재료과학2
	재료의 표면 및 계면 분석	재료과학1, 물리화학
	신재생에너지재료공학	재료물리학, 재료의 전·자기적 성질
	전산재료과학	과학계산프로그래밍, 재료물리학, 재료열역학, 첨단 소재화학
	재료분석학	재료과학1, 재료과학2
	첨단 경량소재	재료과학1

## 6. 과목개요

### MSE102,201 재료과학 1,2

#### Principles and Properties of materials 1,2

재료에 있어서 물리적, 화학적, 기계적 및 전기적 성질들은 재료 내부의 미세구조에 의하여 결정된다. 따라서 이 과목에서는 재료의 제반성질과 미세구조의 상호관계를 이해하는데 필요한 기초 지식을 재료의 결정구조, 구조결합, 상평형, 속도론 등을 통해 배운다. 이를 통해 이 기초 지식을 재료의 각종 설정과 연관시켜 재료의 내부 구조와 성질 사이의 연관관계를 확립할 수 있도록 한다. 또한 산업적 요구를 만족시키기 위한 다양한 물성을 갖는 금속, 세라믹, 반도체 등 각종 재료의 합성법 및 가공 기술과 같은 공학적인 능력을 키운다.

### MSE202 재료열역학

#### Thermodynamics of Solids

열역학1, 2법칙을 기초로 하여 자유에너지와 엔트로피의 개념을 이해하고, 기체의 성질, 기체와 고체와의 반응을 학습하고, 1성분계 및 2성분계에 대한 상평형과 이에 따른 상태를 이해함으로써 합금계에 대한 열역학적 해석을 할 수 있는 능력을 갖추기 위한 내용을 공부한다.

### MSE203 물리화학

#### Physical Chemistry

물질의 상태, 열역학 1, 2법칙, 자유에너지와 엔트로피, 분자의 운동, 화학평형, 용액의 거동, 상태도, 전기 화학과 이온평형 등에 관하여 금속계의 예제를 통해 학습한다.

### MSE205 재료공학실험 1

#### Materials Laboratory 1

재료의 미세조직을 관찰하기 위해 시료의 채취, 절단, 마운팅, 폴리싱, 에칭 등 시편 전처리 과정을 실습하며, 광학현미경과 전자현미경을 이용하여 미세조직 분석을 진행한다. 금속 용융실험을 통하여 재료의 냉각거동을 이해하고, 온도에 따른 상의 변화를 미세조직과 열분석을 통하여 학습한다. 다양한 재료의 기계적 특성을 평가하기 위해 경도측정, 인장시험, 압축시험, 충격시험을 실습하고, 재료의 기계적 특성과 미세조직과의 상관관계를 학습한다.

### MSE211 결정구조학

#### Structure of Solids

재료의 특성은 결정구조로부터 결정되므로 물질의 결정구조의 기초를 학습한다. 다양한 결정의 형태의 종류와 특징, 원자의 충전, 결정 결합, 격자의 대칭, 공간군, 평사 투영, 주

목되는 신소재가 포함된 다양한 결정구조를 학습한다.

### MSE2010 재료공학실험 2

#### Materials Laboratory 2

재료의 전기적 특성 및 광학적 특성을 평가하기 위한 소자 공정 및 분석 실무를 습득할 수 있도록 실험을 진행한다. 산화물 분말의 소결 실험을 통해 스퍼터 타겟을 제조하며 X-선 회절법 적용 및 pycnometer, 이차전자현미경, BET를 이용한 소결체 분석을 진행한다. 스퍼터 공정을 이용해 박막을 구성하고 다이오드 및 트랜지스터 소자 공정을 진행한다. 제조된 박막과 소자의 광학적, 전기적 특성을 광투과분광법, 전류-전압 측정을 통하여 평가한다.

### MSE2011 재료물리학

#### Physics of Materials

재료 공학의 급속한 발달에 따라 재료 물성의 기초 원리가 되는 양자 역학을 근간으로 한 고체 물리학에 대하여 강의하며 재료 특성 및 응용과의 연관성에 중점을 둔다. 구체적으로 결정의 원자구조, 포논, 자유전자와 페르미 표면, 에너지 밴드, 결정구조, 전기-광학 특성, 유전체 및 결합, 표면 및 계면 특성, 합금 특성에 대하여 재료 전반에 대한 물성 원리를 논의한다.

### MSE2013 첨단 소재화학

#### Chemistry of Advanced Materials

재료의 산화 및 환원 반응을 전기화학적으로 해석하고 이에 따른 에너지의 전기 화학적 변환 mechanism에 대하여 공부한다. 또한 이론의 응용으로서 기전력의 발생을 이용한 전지의 열역학적, 전기화학적 특성전지의 구성요소인 전극 재료와 전해질 소재 구조, 물성 및 선택에 대하여도 공부한다. 전기화학의 기본개념을 익히며, 금속재료들에 대한 부식과정을 분석하고, 부식이론에 대응하여 방지처리 가능성도 논한다.

### MSE303 상변태

#### Phase Transformations in Solids

금속열역학의 기초 이론과 확산이론을 기초로 액상고상상변화, 고상-고상 상변화 및 무확산형 상변화 등을 이론적으로 해석하며, 응고, 석출 변태 및 마르텐사이트 변태 등을 예로 하여 기본이론을 학습한다.

### MSE313 세라믹재료

#### Introduction to Ceramics

세라믹재료의 구조와 물성을 학습한다. 다양한 세라믹재료의 결정구조를 살펴본 후, 그 미세구조와 마이크로구조의

변화에 따른 물성과의 상관성을 학습한다. 이어 반응성, 상전이, 확산과 소결 등을 학습한 후, 세라믹재료의 열적, 기계적, 광적, 전기적, 화학적 물성을 정리한다.

#### MSE321 재료의 기계적 성질

##### ———— Mechanical Behavior of Materials

구조용 재료로 널리 사용되는 금속재료를 기본으로 하여 재료의 거시적 기계적 성질을 재료의 미세적 내부구조와 관련시켜서 이해하는 과목이다. 탄성역학, 전위론의 기초, 재료의 변형 및 강화이론, 소성가공에 대한 이해를 통해 재료의 기계적 성질에 대한 기본 지식의 습득을 목표로 한다.

#### MSE322 재료의 전·자기적 성질

##### ———— Electrical and Magnetic Properties of Materials

재료 내부의 결정 구조 및 전자의 거동을 이해하고 이로부터 유발되는 각 재료의 전기적 성질의 차이를 배운다. 또한 전기적 성질과 밀접한 관계가 있는 열적, 광학적 특성의 이해와 이를 응용한 소자의 기본적 성질에 대하여 익히며, 아울러 자기적 성질의 근원에 대한 이해와 초전도 현상의 기초를 학습한다.

#### MSE326 재료의 피로와 파괴

##### ———— Fatigue and Fracture Mechanics of Materials

다양한 신소재에 관련한 산업 및 연구에서 지속적으로 직면하게 되는 재료의 피로와 파괴 현상에 대한 이론을 학습하고자 한다. 이를 통하여, 재료의 안정성과 신뢰성을 이해하고 재료를 해석 및 설계할 수 있는 능력을 습득하여, 추후 전공 관련 진학이나 취업 시에 실질적인 활용이 가능하도록 하는 것이 수업의 목표이다.

#### MSE3316 첨단반도체공정

##### ———— Cutting-edge Semiconductor Processing

차세대 소재의 주 응용 분야인 전자재료의 가공 기술의 원리와 실례에 대하여 공부한다. 최근 소재 가공 추세는 ULSI나 나노급 크기의 소재를 이용한 부품의 제조이므로 이에 대한 가공 기술 및 소자, 부품의 제조 공정에 대하여 학습한다.

#### MSE343 촉매재료

##### ———— Catalytic Materials and Catalysis

본 교과목에서는 촉매의 원리 및 기본개념을 소개하고 흡착현상, 활성점의 구조 및 성질, 촉매반응 속도론, 촉매의 활성저하 현상, 표면특성 등에 관하여 학습하고, 촉매의 종류, 제조방법 및 그 특성을 이해함으로써 실제로 촉매재료를 반응에 사용할 수 있는 능력을 배양한다. 또한 최근 활발히 연구되고 있는 다양한 촉매재료 및 그 응용분야, 특히

나노촉매재료 및 전기촉매/광촉매에 관해 강의함으로써 에너지/환경산업 전반에 쓰이고 있는 다양한 촉매재료에 관한 기본지식을 얻는데 그 목적이 있다.

#### MSE344 광학재료

##### ———— Optical Materials

광-반도체 재료의 상호작용에 대한 물리적 광학, 재료학, 전자기학에 대한 배경 이론 지식을 습득한다. 반도체 재료의 밴드 구조 특성, 광학 상수에 대한 내용과 재료 내의 광 흡수와 방출을 학습하고, 최종적으로 photodetector 소자, light-emitting diode 소자와 laser 소자 및 광 에너지 소자에 대한 동작 원리와 제조 기술에 대해 학습한다.

#### MSE345 분말공학

##### ———— Powder Materials Engineering

최근 고효율 및 고기능성에 대한 요구로 첨단 산업에서의 분말재료의 중요성이 크게 부각되고 있다. 본 교과목에서는 분말재료 및 분말공정 기술에 대한 기본 원리 뿐만 아니라 응용분야 및 공학적인 측면에서의 실제 사례를 포함하여 학습한다. 분말의 제조부터 분말처리, 성형, 소결과 후처리 과정까지 분말을 이용한 부품제조 기술을 모두 포함한다.

#### MSE-348 첨단나노재료공학

##### ———— Advanced nanomaterials

나노 재료는 초미세 크기 (1~100nm)의 단위 구조로 이루어진 물질을 총칭하는 것으로, 높은 비표면적과 독특한 물리/화학적 현상을 발현함으로써 새로운 응용 영역에 적용되고 있다. 나노 재료는 기하학적인 형상에 따라 양자 점, 나노입자 등의 0차원 구조체, 나노선/나노튜브/나노벨트 등의 1차원 구조체, 그리고 나노시트/나노플레이트 등의 2차원 구조 및 다공성 3차원 구조체로 분류된다. 이러한 다양한 나노 구조체들의 합성 방법에 대해 학습하며, 원자 조립에 의한 Bottom-up 방식, 입자 분쇄에 의한 Top-down 방식 등의 접근 방식을 이해한다. 또한 나노 재료를 분석하는 방법과, 전자/에너지/환경 등의 응용 영역을 소개한다.

#### MSE3315 첨단 세라믹 소자 및 공정

##### ———— Advanced Ceramic Devices and Processing

신소재 세라믹스 제조의 출발원료, 분말, 성형, 하소, 소결, 머시닝에 이르는 전반적인 세라믹 공정과 이와 관련된 품질관리, 보증시험, 비파괴검사, 파괴해석에 대해 학습한다.

#### MSE212 X선재료공학

##### ———— X-ray Diffraction in Materials Science

결정학 및 X선의 기초 이론을 다룬 후, X선 회절 이론 및 회



절방법(Laue 방법, Debye-Sherrer 방법, Diffractometer)에 관하여 배우고 단결정방위, 압연조직, 격자상수, 상태도, 화 학분석, 잔류응력 등 제 분야에 X-선 회절이 응용되는 원리 를 배운다. X-선 분광학에 대하여도 간단히 배운다.

#### MSE414 재료분석학

———— Materials Characterization

재료평가에 필수적인 다양한 분석기기의 종류, 원리, 분석법, 분석법 선택을 학습한다. 분광분석, 질량분석, 분리분석, 표면분석, AFM 등의 다양한 분석법이 포함되어 있다.

#### MSE413 반도체 박막공학

———— Semiconductor Thin Film Processing

본 교과목을 통해 반도체 산업 및 각종 코팅 산업의 핵심소재로 사용되는 박막의 공정 원리와 박막 과학 관련 지식을 습득하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 박막 공정의 기초가 되는 진공 과학으로부터 시작하여 박막 소재의 분석과 이를 활용한 응용에 이르기까지 일련의 과정을 강의한다. 강의 내용으로는 (i) 소재의 박막화에 필요한 전체 공정의 이해를 위해 진공 및 진공 장치, (ii) 박막 생성의 원리, (iii) 다양한 (최신) 박막 장비와 공정, (iv) 박막 재료의 미세구조 분석, 그리고 (v) 박막 소재를 활용한 응용 분야 등이 포함된다.

#### MSE419 철강재료

———— Ferrous Metals and Alloys

산업 재료로서 현재 가장 널리 활용되고 있는 다양한 철계 합금의 제조공정, 구조, 물성, 활용 분야 등을 중심으로 학습한다. 향후 철강재료를 이해하고 합금의 선정 및 활용 등에 대한 실무 능력을 갖추는 것을 목표로 하고 있다.

#### MSE444 반도체재료

———— Semiconductor Materials

반도체 소재로서 사용가능한 실리콘 및 화합물 반도체를 비롯하여 산화물과 고분자 반도체 소재까지를 포함한 광범위한 반도체 물질의 전기, 자기, 광학, 열적 물성을 재료의 분자구조 및 전자 band구조의 관점에서 상호 관련하여 공부한다. 또한 이들을 이용한 소자의 고주파 작동원리를 재료의 선택과 설계와 연관하여 학습한다.

#### MSE413 디스플레이재료

———— Display Materials Engineering

다양한 디스플레이에 대한 소개에서 시작하여 액정디스플레이, 유기 발광디스플레이, 플라스마 디스플레이 및 전계 방출 디스플레이에 사용되는 재료, 공정, 구조 및 동작원리에 대하여 배운다. 또한, 디스플레이 배경이 되는 반도체

밴드구조, 재료의 광학적 효과에 대한 기본 고체물리학과 전자기 이론 및 디스플레이 구동의 핵심이 되는 박막 트랜지스터의 소자 이론에 대해 공부한다.

#### MSE4415 재료의 선택과 종합설계1

———— Materials Selection and Capstone Design 1

신소재공학 종합설계 과정의 일부로서 이론 교과에서 배운 내용을 재료 공학 실무에 적용하는 능력을 배양하기 위해서 개설된 교과이다. 신소재 공학에서 보유하고 있는 최신 연구실의 R&D 작업에 직접 참여하면서 신소재 재료의 선택과 새로운 소재의 가공 및 응용에 대한 설계 능력을 배우게 된다. 이 교과는 2학기에 연속되는 재료의 선택과 종합설계 2 교과 목과 연계되어 졸업 전 1년간에 산업체, 연구소 등에서 필요 한 실무 능력을 향상 시킬 수 있는 충분한 기회를 제공한다.

#### MSE4417 재료의 선택과 종합설계2

———— Materials Selection and Capstone Design 2

재료의 선택과 종합설계 1과 연계되는 과정으로 연구실의 R&D에서 얻은 여러 경험을 바탕으로 전자, 기계, 화학 등 다양한 공학 및 산업 분야에서 요구되는 최적의 소재를 선택하는 기법과 현존하는 소재의 기능을 최적화하여 소재의 기능향상을 시키는 설계기법에 대하여 팀워크를 통하여 학습한다.

#### MSE4424 첨단 경량소재

———— Advanced Lightweight Materials

최근 금속재료와 관련한 산업과 연구에서, 에너지 절감 및 고효율성 금속재료의 중요도가 높아지고 있다. 최근 산업 및 연구 동향에 부응하여 다양한 종류의 고기능성 경량재료에 관하여 학습하고자 한다. 경량재료는 일반적으로 자동차, 항공, 기계부품 등 비철계 구조용 재료로 이용되어왔으나, 최근에는 전자나 에너지 분야 등 다양한 응용분야에 여러 가지 목적으로 활용되고 있다. 이 과목을 통하여, 경량재료의 종류와 제조 및 가공방법, 응용분야를 소개하고자 한다.

#### MSE328 첨단반도체소자이론

———— Cutting-Edge Semiconductor Devices Theory

에너지 밴드 구조 및 고체 내 전자 거동에 대한 반도체 기초 물리 이론을 시작으로 p-n접합, 금속-반도체 접합, 이종접합, 전계효과트랜지스터 (Metal-Oxide-Field Effect Transistors)의 소자 이론에 대하여 학습한다. 또한, 상보적 전계효과트랜지스터를 이용한 논리연산 소자 (complementary metal oxide semiconductor, CMOS),

전하 결합소자 (charge-coupled device, CCD), 휘발성/비휘발성 메모리 소자(Volatile/Non-Volatile Memory Device) 등의 집적회로 소자의 동작 원리 개념을 학습한다

#### CMP103 프로그래밍기초

———— Computer Programming

C언어를 이용해 컴퓨터 프로그래밍을 처음 시작하는 학생들을 대상으로 기초적인 프로그래밍 방법을 교육한다. C언어의 문법과 문제 해결을 위한 방법 고안 및 이를 토대로 한 프로그램 설계 방법등을 다루고, 문제를 직접 해결하는 프로그램을 작성하도록 하여 학습한 내용을 현실화 한다.

#### EINT101~106 공학인턴십 1,2,3,4,5,6

———— Engineering Internship 1,2,3,4,5,6

한 학기동안 기업체에서 근무하면서 학교에서 배운 기초이론을 실제현장에 접목시켜 봄으로써 이론과 실무 사이의 차이를 이해하고 조화롭게 해결할 수 있는 역량을 기른다.

#### MSE4420 재료의 표면 및 계면 분석

———— Surface analysis of materials

재료의 표면 및 계면에서 일어나는 다양한 물리적, 화학적 현상에 대한 이해를 바탕으로 이를 분석할 수 있는 표면 분석 장비 이론 및 활용에 대하여 학습한다. 나아가 산업체 및 연구소에서 다양한 소재 개발에 적용되는 실제 사례를 학습한다.

#### MSE4423 신재생에너지재료공학

———— Renewable Energy Materials Engineering

대표적인 광-전자 에너지 변환 소자인 태양 전지 기술을 이해하는데 필요한 기초 광학, 태양광 특성 등의 배경 이론 지식을 학습하고 실리콘 기반 태양전지의 기반이 되는 p/n junction 소자 물리, 동작원리, 설계, 양산 공정 등에 학습하고 비 실리콘 계열의 무기 화합물 반도체, 유기물, 산화물 이중 태양 전지 등 차세대 태양 전지의 구조에 대해서 학습한다. 또한, 열-전기 및 광-화학 에너지 변환 등 다양한 에너지 변환 개념과 소자도 학습한다.

#### MSE3314 신소재연구1

———— Directed Research in Materials Science 1

본 과목은 신소재공학과 교수와 학부 학생이 전자/에너지/세라믹/금속 소재와 관련된 문제를 해결하기 위한 공동 연구 프로젝트를 설계/수행하는 과목이다. 학생은 연구 프로젝트에서의 역할과 참여정도에 따라 성적을 부여받는다.

#### MSE4421 신소재연구2

———— Directed Research in Materials Science 2

본 과목은 신소재공학과 교수와 학부 학생이 전자/에너지/세라믹/금속 소재와 관련된 문제를 해결하기 위한 공동 연구 프로젝트를 설계/수행하는 과목이다. 학생은 연구 프로젝트에서의 역할과 참여정도에 따라 성적을 부여받는다.

#### MSE401 전산재료과학

———— Computational Materials Science

본 과목은 과학기술 프로그래밍 방법을 재료물리학, 재료열역학, 재료화학 등 다양한 재료 분야 이론에 적용하여, 현대 첨단 구조-전자-에너지 소재 산업에서 활용되는 시뮬레이션과 AI 모델링 기법에 대해 학습한다.