

## 물리학과

위치 및 연락처 : 원천관 239호(☎ 219-2551~2554)  
조교실 - 원천관 533-1호(☎ 219-2594)

### 학과소개

물리학의 연구 대상은 크게 우주로부터 작게는 원자, 소립자까지 매우 다양하다. 따라서 천체의 운동, 기계작동, 전자소자, 레이저, DNA 등 물리학이 다루지 않는 주제는 없다. 그동안 물리학의 발전을 통하여 축적된 지식과 사고방식은 현대문명의 성립과 발전에 큰 기여를 해왔다. 물리학과와 교과과정의 특징은 현대와 미래 첨단기술의 핵심을 모두 배울 수 있다는 점이다. 첨단기술의 쌀인 반도체, 디스플레이, 통신기술의 핵심인 광학기술, 양자컴퓨터, 양자통신의 핵심 원리인 양자거동에 대해 모두 심도있게 배울 수 있는 학과는 물리학과가 유일하다. 물리학과에서는 이론강의 뿐만 아니라 프로그래밍, 전자회로 실험, 광학실험, 나노소자공정 등의 실험/실습 교육을 제공하고, 나노소자 및 소재, 플라즈마, 레이저/비선형광학, 산화물/반도체박막, 바이오광학, 저차원물질 연구실 등 최첨단 연구실들을 운영하여 연구를 통한 새로운 지식의 발전과 전수에도 힘써오고 있다.

### 교육목표

1. 물리학법칙들을 기초과목과 이와 연관된 실험과목을 통해 학습하게 하여 물리학도로서의 기본 능력을 배양한다.
2. 물리학의 지식을 산업계나 학계가 요구하는 새로운 분

야에 적용할 수 있도록 응용능력을 배양한다. 이를 위하여 1학년에 기초과학과목을 배우고, 2, 3학년에 역학, 전자기학, 양자역학 및 현대물리학실험 등을 배운다. 3, 4학년 등의 고학년에는 고체물리학, 반도체물리학, 파동광학, 레이저광학, 나노공정 및 소자 등 산업응용성이 큰 분야를 각자 선택하여 배운다. 이외에도 인공지능 물리학, 생명물리학, 천체물리학 등의 강의를 통하여 물리학과 관련된 다양한 분야의 내용을 배울 수 있다.

### 졸업 후 진로

첨단기술 기반 산업이 지속적으로 발전하는 한 물리학 전공자의 수요는 꾸준하다. 졸업생들은 삼성, LG, SK하이닉스, ASML 등 반도체, 디스플레이, 광학 관련 기업 및 기업연구소, 그리고 국가연구소 및 대학에 진출하여 역량을 발휘하고 있다. 더불어 IT, NT 분야에서의 창업도 활발하다. 향후 4차 산업 발전에 따라 물리학의 수요는 더욱 증대될 것이다.

### 실험실

일반물리학실험실, 현대물리학실험실, 광학실험실, 전자물리학실험실, 나노공정 및 소자실험실

### 교수진

직책	성명	전공분야	연구실	전화	비고
교수	이순일	고체물리학	원천관 418호	2582	
교수	김기홍	고체물리학	원천관 412호	2584	
교수	박지용	고체물리학	원천관 404호	2573	
교수	안영환	고체물리학/광학	원천관 414호	2571	
교수	염동일	광학	원천관 424호	1937	
교수	하나영	광학/고체물리학	원천관 419호	2578	
교수	이상운	고체물리학	원천관 408호	3564	물리학과 학과장
부교수	서호성	고체물리학	원천관 415호	2576	
부교수	이재웅	광학/고체물리학	원천관 409호	2619	
부교수	이형우	고체물리학	원천관 416호	2581	
부교수	오상원	첨단양자물리	원천관 410호		
조교수	윤종희	광학	원천관 411호	2580	
조교수	임준원	고체물리학	원천관 420호	2579	
조교수	김성현	광학	원천관 421호	2558	
명예교수	원영희	광학			
명예교수	고근하	고체물리학/광학			

직책	성명	전공분야	연구실	전화	비고
명예교수	송용진	고체물리학			
명예교수	오수기	고체물리학			
명예교수	조두진	광학			
명예교수	김상열	광학/고체물리학			
명예교수	김영태	고체물리학			
명예교수	안성혁	광학			

## 에너지 소재 융복합 트랙

### 1. 트랙 이수학점 구성 현황

트랙명	전공과목			비고
	트랙 필수	트랙 선택	소계	
에너지 소재 융복합 트랙 (Interdisciplinary program for energy materials)	8	12	20	

### 2. 교육과정

트랙 필수/선택	학수 구분	과목명 (영문명)	학년/ 학기	학점/ 시간	개설학과
트랙 선택	전선	전기분석화학 (Electroanalytical chemistry)	2/2	3/3	화학과 개설
트랙 선택	전선	나노물리학(Nanophysics)	3/1	3/3	물리학과 개설
트랙 선택	전필	통계물리학1(Statistical Physics1)	3/1	3/3	물리학과 개설
트랙 선택	전필	고체물리학 (Solid-State Physics)	3/2	3/3	물리학과 개설
트랙 선택	전선	고체화학 (Solid state chemistry)	3/2	3/3	화학과 개설
트랙 선택	전선	나노소재화학 (Nanomaterials chemistry)	3/2	3/3	화학과 개설
트랙 선택	전선	반도체물리학 (Semiconductor Physics)	4/1	3/3	물리학과 개설
트랙 선택	전선	레이저광학 (Laser Optics)	4/1	3/3	물리학과 개설
트랙 선택	전선	에너지 촉매 화학 (Catalytic Chemistry of Energy)	4/2	3/3	화학과 개설
트랙 필수	전선	에너지 융복합 특수 연구 (Directed research in interdisciplinary program for energy materials)	4/1 (4/2)	2/4	물리학과/화학과 공동개설 1학기, 2학기 모두 개설. 1회만 이수하면 됨
트랙 필수	전선	에너지화학개론(Introduction to energy chemistry)	4/1	3/3	화학과 개설
트랙 필수	전선	에너지과학 (Science of energy)	4/2	3/3	물리학과 개설

## 물리학전공

### 교육과정표

### 1. 졸업 이수학점 및 구성 현황

가. 총 졸업 이수학점 : 120학점

나. 교육과정별 필수 이수학점 구성 현황

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

구분	대학필수 (소계 : 23)					계열별필수(SW) (소계 : 3)	학과필수		전공		기타					
	아주희망	아주인성	영어 1·2	글쓰기	영역별교양	AI시대 물리학적 사고	기초필수	기초선택	전공필수	전공선택						
물리학전공(심화)	1	1	6	3	12	3	14	8	31	30	졸업논문					
물리학전공(일반)						-			31	11	졸업논문					
복수전공						학생의 소속 제1전공을 기준으로 이수					-	31	11	졸업논문		
부전공											-	31	0	-		

- 학과필수SW 전필과목: 수리물리학 및 수치계산1
- 제1전공 전필과목: 역학1, 수리물리학 및 수치계산1, 전자기학1, 전자기학2, 전자물리학실험, 현대물리학실험, 인공지능 물리학 입문, 양자역학1, 통계물리학1, (\*)파동광학, 고체물리학 중 택1, (\*\*)광학실험, 나노소자공정 중 택1
- 복수전공 전필과목: (제1전공 전필과목과 상동)
- 부전공 전필과목: (제1전공 전필과목과 상동)

## 2. 졸업요건

- 총 졸업 이수학점 : 120학점
- 평점 : 2.0 이상
- 외국어 공인 성적  
-영어

TOEIC	TEPS	TOEFL			G-TELP		TOEIC Speaking	(NEW) TOEIC Speaking	OPIc	IELTS
		PBT	CBT	IBT	level 2	level 3				
730	329	534	200	72	67	89	5	IM1	IL	5.5

- 전공 이수원칙: 전공 심화 과정 이수 또는 복수(부)전공으로 타전공을 이수  
※ 예외: 복수학위생, 학·석사연계과정으로 본교 대학원 진학이 확정된 자는 제1전공을 일반과정만 이수하여도 졸업요건 충족
- 기타 졸업요건 (본 전공을 제1전공 또는 복수전공으로 이수 시 필수)  
: 졸업논문 제출(졸업논문 대체과목 이수)

## 3. 교육과정

### ■ 일반과정

이수구분	학수구분	과목명	개설 학년 및 학기(해당 란에 '●'표시)								학점구성 (구성 요소별 학점 수)			학점 수 합계
			1학년		2학년		3학년		4학년		이론	설계	실험 실습	
			1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기				
대학필수	교필	영어1	●								3			3
		영어2		●							3			3
		글쓰기	●								3			3
		아주희망	●								1			1
		아주인성		●							1			1
		영역별교양(자연과 과학 영역 제외)			●	●	●	●			12			12
소계													23	
계열별필수(SW)		교필	AI시대 물리학적 사고			●					1	1	1	3
학과 필수	기초 필수	교필	수학1	●							3			3
			수학2		●						3			3
			물리학1	●							3			3
			물리학실험1	●									1	1
			물리학2		●						3			3
			물리학실험2		●								1	1

이수구분		학수구분	과목명	개설 학년 및 학기(해당 란에 '●'표시)								학점구성 (구성 요소별 학점 수)			학점 수 합계
				1학년		2학년		3학년		4학년		이론	설계	실험 실습	
				1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기				
학과 필수	기초 선택	교필	생명과학	●								3			8
			생명과학실험	●										1	
			화학		●						3				
			화학실험		●									1	
			생물학1	●							3				
			생물학실험1	●										1	
			생물학2		●						3				
			생물학실험2		●									1	
			화학1	●							3				
			화학실험1	●										1	
			화학2		●						3				
			화학실험2		●									1	
소계														25	
전공필수		역학1			●					3			3		
		수리물리학 및 수치계산1			●					3			3		
		현대물리학실험			●							2	2		
		인공지능 물리학 입문				●				1.5		1.5	3		
		전자기학1				●				3			3		
		전자물리학실험				●						3	3		
		전자기학2					●			3			3		
		양자역학1					●			3			3		
		통계물리학1					●			3			3		
		파동광학	2 교과목 중 택 1과목					●		3			3		
	고체물리학						●		3			3			
		광학실험	2 교과목 중 택 1과목					●				2	2		
나노소자공정							●			2	2				
소계													36		
전공선택		현대물리학			●					3			3		
		역학2				●				3			3		
		수리물리학 및 수치계산2				●				3			3		
		나노물리학					●			3			3		
		기하광학시스템설계					●			1.5		1.5	3		
		물리학세미나1 (캡스톤디자인)					●			2			2		
		물리학세미나2 (캡스톤디자인)						●		2			2		
		양자역학2						●		3			3		
		통계물리학2						●		3			3		
		레이저광학							●	3			3		
		반도체물리학							●	3			3		
		양자컴퓨터입문							●	3			3		
		인공지능 물리학							●	1.5		1.5	3		
		에너지융복합특수연구 (캡스톤디자인)							●	●	2		2		
		물리학특수연구1 (캡스톤디자인)							●		2		2		
		물리학특수연구2 (캡스톤디자인)								●	2		2		
		플라즈마물리학								●	3		3		
		에너지과학								●	3		3		
		지능형반도체물리								●	3		3		
		SI광학이미징								●	3		3		
		현장인턴십1					●					3	3		

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	
			1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기				
전공선택		현장인턴십2						●					3	3
		현장인턴십3							●				3	3
		현장인턴십4								●			3	3
		현장인턴십5								●			3	3
		현장인턴십6								●			3	3
		창업실습1					●						3	3
		창업실습2							●				3	3
		창업현장실습1							●				3	3
		창업현장실습2								●			3	3
소계													85	
총계													164	

\* 현장인턴십 1,2,3,4,5,6, 창업현장실습1,2, 창업실습1,2 교과목 수강으로 취득할 수 있는 학점은, 총 30학점 중 18학점을 초과할 수 없으며 취득학점 중 6학점만 전공선택으로 인정가능하고 나머지 학점은 일반선택으로 인정함.

\* 창업현장실습1,2, 창업실습1,2 교과목은, 재학중 통산하여 6학점 이내에서 수강하는 것을 원칙으로 함.

#### 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	영어1	3	3			대학필수	영어2	3	3		
	글쓰기	3	3				아주인성	1	1.5		
	아주희망	1	1								
						계열별 필수(SW)	A시대 물리학적 사고	3	3		
	수학1	3	3			기초필수	수학2	3	3	수학1	
	물리학1	3	3				물리학2	3	3	물리학1	
	물리학실험1	1	2				물리학실험2	1	2	물리학실험1	
	생명과학* 생명과학실험*	3 SET 중 택 1	4	5		기초선택	화학* 화학실험*	3 SET 중 택 1	4	5	
	생물학1** 생물학실험1**						생물학2** 생물학실험2**				생물학1 생물학실험1
	화학1*** 화학실험1***						화학2*** 화학실험2***				화학1 화학실험1
	-						계				-
2 학 년	영역별교양	3	3			대학필수	영역별교양	3	3		
	역학1	3	3	물리학1,2		전공필수	전자기학1	3	3		○
	수리물리학 및 수치계산1	3	3				전자물리학실험	3	4		
	현대물리학실험	2	4	물리학실험1,2			인공지능 물리학 입문	3	3	역학1, 수리물리 학 및 수치계산1	○
	현대물리학	3	3	물리학1,2		전공선택	역학2	3	3	역학1	
							수리물리학 및 수치계산2	3	3		
3 학 년	-	14	16			계		18	19		-
	영역별교양	3	3			대학필수	영역별교양	3	3		
	양자역학1	3	3			전공필수	파동광학 <sup>1)</sup>	3	3		
	전자기학2	3	3		○		고체물리학 <sup>1)</sup>	3	3		○
	통계물리학1	3	3		○		광학실험 <sup>2)</sup>	2	4		
	나노물리학	3	3		○	전공선택	양자역학2	3	3		
	물리학세미나1(캡스톤디자인)	2	4		○		물리학세미나2(캡스톤디자인)	2	4		

학 년	1학기					이수구분	2학기				
	과목명	학점	시간	선수과목	외국어 강의여부		과목명	학점	시간	선수과목	외국어 강의여부
3 학 년	기하광학시스템설계	3	3			전공선택	통계물리학2	3	3		
	창업실습1	3	3				창업실습2	3	3		
	현장인턴십1	3	3				현장인턴십2	3	3		
	-	26	28			계		25	29	-	
4 학 년	나노소자공정 <sup>2)</sup>	2	4		○	전공필수					
	양자컴퓨터입문	3	3			전공선택	플라즈마물리학	3	3		
	레이저광학	3	3				에너지과학	3	3		
	반도체물리학	3	3				지능형반도체물리	3	3		
	인공지능 물리학	3	3	인공지능 물리학 입문	○		시광학이미징	3	3		○
	물리학특수연구1(캡스톤디자인)	2	4				물리학특수연구2(캡스톤디자인)	2	4		
	에너지융복합특수연구(캡스톤디자인)	2	4				에너지융복합특수연구(캡스톤디자인)	2	4		
	창업현장실습1	3	3				창업현장실습2	3	3		
	현장인턴십3	3	3				현장인턴십4	3	3		
							현장인턴십5	3	3		
							현장인턴십6	3	3		
	-	24	30			계		28	32	-	

\* 기초선택 과목군 <생명과학/생명과학실험, 화학/화학실험>, <화학1/화학실험1, 화학2/화학실험2>, <생물학1/생물학실험1, 생물학실험2/생물학실험2> 중 택1set

\* 1) 파동광학, 고체물리학 중 택1

\* 2) 광학실험, 나노소자공정 중 택1

\* 캡스톤디자인과목군(물리학세미나, 물리학특수연구, 에너지융복합특수연구)은 4학점까지만 전공선택으로 인정함.

\* 현장실습과목군(창업실습, 창업현장실습, 현장인턴십)은 6학점까지만 전공선택으로 인정함.

## 5. 유의사항

### ■ 선수과목표

학수구분	과목명	선수과목명
전필	역학1	물리학1,2
전선	현대물리학	물리학1,2
전필	현대물리학실험	물리학실험1,2
전선	역학2	역학1
전필	전자기학2	전자기학1
전선	양자역학2	양자역학1

## 6. 과목개요

### PHYS211 현대물리학

———— Modern Physics

파동, 광학, 상대론과 우주, 양자론, 원자 및 원자핵, 소립자, 고체의 성질에 관련된 내용을 포괄적으로 다룬다.

### PHY211 수리물리학 및 수치계산1

———— Mathematical Physics and Numerical Methods 1

물리학에서 많이 사용하는 수학적 내용, 즉 행렬, 행렬식 및 벡터, 미분방정식, 다중적분, 복소수, 좌표변환과 텐서, 특수함수를 다룬다. 또한 수치해석 소프트웨어를 활용한 수치 계산적인 접근에 대한 내용을 병행함으로써 과목에 대한 이

해도를 높이고 활용도를 확장시킨다.

### PHY212 수리물리학 및 수치계산2

———— Mathematical Physics and Numerical Methods 2

Fourier급수, 미분방정식의 급수해, 고유값문제, 편미분방정식, 복소수함수론, Laplace변화, Fourier변환 등 물리학에서 필수적으로 요구되는 수학적인 지식을 다룬다. 또한 수치해석 소프트웨어를 활용한 수치 계산적인 접근에 대한 내용을 병행함으로써 과목에 대한 이해도를 높이고 활용도를 확장시킨다.

### PHY213 전자물리학실험

———— Physics Laboratory for Electronics

아날로그 및 디지털 전자회로, 전자소자의 특성 등과 같은 기초적인 전자공학의 내용을 배우고 실험을 통하여 배운 내용을 확인한다.

#### PHY221 인공지능 물리학 입문

———— Introduction to AI Physics

본 교과에서는 컴퓨터 프로그래밍 언어(Python)를 활용하여 소프트웨어를 만드는 법을 익히고 이를 통해 물리현상을 분석하는 방법을 배운다. 학부 주요 전공과목인 수리물리학 및 수치해석1 (특히 행렬역학, 미적분), 역학1 (에너지 개념, 변분법)을 이해한 학생들을 대상으로 하는 수업이다. 다루는 주요 내용은 Python 언어의 프로그래밍 기술을 습득하고 이를 이용한 데이터의 분석, 물리학 모델의 수치적 계산, 효과적인 시각화 방법을 배우고, 인공지능을 활용한 물리학 문제 해결방법의 기초를 배우며 물리학 및 인공지능 활용에 대한 이해도를 높인다.

#### PHYS221 역학1

———— Mechanics I

뉴턴역학, 1차원 운동, 2-3차원 운동, 입자계의 운동, 단조화 진동 및 강제진동운동, 만유인력에 의한 운동 등을 배운다.

#### PHYS222 역학2

———— Mechanics II

강체의 회전 및 병진운동, 라그랑주 방정식과 그 응용, 해석 역학, 텐서, 회전운동 상대론을 다룬다.

#### PHYS225 전자기학 1

———— Electricity and Magnetism 1

벡터해석, 정전기학, 유전체, 유전체 내부에서의 전기장, 전기적 에너지, 전기회로 등을 배운다.

#### PHYS226 전자기학 2

———— Electricity and Magnetism 2

전류에 의한 자기장, 전자기유도, 자성체의 성질, 맥스웰 방정식과 그 응용, 전자기파, 전기역학 및 전자기파의 전파를 다룬다.

#### PHY232 현대물리학실험

———— Modern Physics Laboratory

물리학 실험 1, 2에서 다루지 못한 역학, 전자기학 및 현대 물리학 관련 실험을 한다.

#### PHY314 물리학세미나(캡스톤디자인)1

———— Seminars in Physics(Capstone Design)1

물리학분야에서 진행되는 세미나에 참석하여 최근 연구 동향에 대해 소개를 받는다. 수강자들은 이와 병행하여 자신 혹은 담당교수로부터 받은 주제에 대해 연구하며 보고서를 작성하고 발표하는 기회를 갖는다. 이러한 세미나 및 발표 학습을 통해 최근 연구 분야에 대한 지식을 쌓고 발표 능력을 키운다.

#### PHY315 물리학세미나(캡스톤디자인)2

———— Seminars in Physics(Capstone Design)2

물리학분야에서 진행되는 세미나에 참석하여 최근 연구 동향에 대해 소개를 받는다. 수강자들은 이와 병행하여 자신 혹은 담당교수로부터 받은 주제에 대해 연구하며 보고서를 작성하고 발표하는 기회를 갖는다. 이러한 세미나 및 발표 학습을 통해 최근 연구 분야에 대한 지식을 쌓고 발표 능력을 키운다.

#### PHYS321 양자역학 1

———— Quantum Mechanics 1

흑체복사와 플랑크의 양자가설, 입자-파동의 이중성, 불확정성 원리, 원자모형, 파동함수, 슈뢰딩거 방정식과 응용을 다룬다.

#### PHYS322 양자역학 2

———— Quantum Mechanics 2

원자의 파동함수, 각 운동량의 양자화, 스핀 각운동량, 똑같은 입자계, 섭동이론과 그 응용, 분자 및 고체의 성질, 산란 현상을 다룬다.

#### PHY321 통계물리학1

———— Statistical Physics 1

열역학법칙, 열평형상태, 상태방정식, 이상기체의 성질과 상전이 열분배함수, 엔트로피, 열기관, 자유에너지와 그 응용을 다룬다.

#### PHY331 통계물리학2

———— Statistical Physics 2

맥스웰의 속도 및 에너지 분포함수, 양자 분포함수, 상호작용이 있는 다체계, 자성체, 수송현상, 비평형 현상에 대해 학습한다.

#### PHY342 나노물리학

———— Nanophysics

나노소자공정과 동반되는 강의로, 반도체 및 디스플레이 소자 등 나노스케일 물리학이 적용된 소자의 작동원리를 이론적으로 다루고 제작공정과 제작 및 측정 장비를 소개한다.

### PHYS351 파동광학

#### Physical Optics

전자기파의 관점에서 반사, 굴절, 중첩, 간섭, 회절, 산란, 분산, 흡수, 편광, 복굴절, 가간섭성 등의 빛의 성질들을 다룬다. 간섭과 회절의 응용을 다루며, 빛과 물질의 상호작용을 비롯하여 물질 내에서의 빛의 전파를 다루고, 결정광학, 전기광학, 자기광학, 비선형광학 등에 관하여 알아본다.

### PHYS352 광학실험

#### Optics Laboratory

빛을 다루는 학문인 광학을 실험과 시뮬레이션을 통하여 실증적으로 다룬다. 간섭, 회절, 편광 등의 빛의 특성과 렌즈 등을 체험적으로 깊이 이해하고, 그 지식을 응용할 수 있도록 하며 홀로그래프, 레이저, 간섭계 등의 첨단 광학기술을 체득하도록 한다. 광설계 및 시뮬레이션 소프트웨어를 통하여 실험 내용에 대한 이해를 높이고, 산업계 진출에 도움이 되도록 한다.

### PHY353 기하광학시스템설계

#### Geometric-Optical System Design

광선과 파면의 관점에서 빛의 반사, 굴절, 분산에 의한 광학계의 결상과 광학수차를 다루고, 근축광학에 의한 광학계의 분석, 파면수차, 유한광선추적 및 렌즈설계, 광학기기 등에 대해 학습한다. 더불어 이론 학습 내용을 시뮬레이션 프로그램에 활용하여 광학시스템으로 구현하여보는 실습을 수행한다.

### PHY432 나노소자공정

#### Nanodevice Fabrication

나노물리학과 동반되는 실험과목으로, 반도체, 디스플레이 및 에너지 소자의 제작공정과 제작 및 측정 실험을 한다. 반도체, 박막, 계면 및 소자의 특성, 박막제조 및 식각 공정을 내용으로 실험이 이루어진다.

### PHY441 지능형반도체물리

#### Intelligent Semiconductor Physics

본 교과에서는 고체물리학과 반도체물리학 과목(물리학과 개설)에서 배운 반도체 물질 및 소자 지식을 바탕으로 향후 인공지능시대에서 사용되는 지능형반도체 기술에 관한 내용을 배운다. 인공지능소자 하드웨어 기술을 이해하기 위해 최신 반도체 메모리 소자에 대한 이해를 시작으로 지능형반도체 소자의 동작원리에 대해 이해하게 된다. 또한 최신 리소그래피 기술을 통한 지능형반도체 소자 제작에 관한 지식을 습득하기 위한 내용들을 배우게 된다.

### PHYS443 반도체물리학

#### Semiconductor Physics

에너지띠 이론, 반도체 전자기적, 기계적, 광학적 성질, 불순물, 반도체 이종접합, 반도체 표면의 특성, 반도체 소자의 제작 및 특성 측정, 반도체 응용, 양자우물, 초격자, 반도체 레이저 등에 대해 학습한다.

### PHYS445 고체물리학

#### Solid-state Physics

결정구조와 역격자의 개념, 격자 결합 및 진동, 에너지띠이론, 초전도체, 유전체 및 자성체 등 반도체를 포함한 고체의 구조와 특성을 다룬다.

### PHYS451 레이저광학

#### Laser Optics

광파의 흡수와 방출, 아인슈타인 계수, 밀도반전, 기하광학과 레이저 공명기, Q-switching이론, 가우시안 빔, 레이저 증폭기, 여러 종류의 레이저 및 그 응용을 다룬다.

### PHY451 AI 광학 이미징

#### AI Optical Imaging

광학 이미징 기술은 반도체 검사, 의료목적 등으로 폭넓게 활용되고 있고, 최근 그 데이터 양은 기하급수적으로 늘어나고 있다. 본 교과에서는 원하는 정보를 얻기 위해 어떻게 이미지를 취득하여야 하는지와 그 이미지를 분석하기 위한 기술을 습득한다.

### PHY461 인공지능 물리학

#### AI Physics

본 교과에서는 최근 많은 발전을 하고 있는 인공지능 기계 학습의 기본 개념 및 방법론을 설명하고 다양한 전산 물리학 문제들에 어떻게 적용될 수 있는지를 다룬다. 학부 주요 전공들과 선수과목인 '인공지능물리학입문'을 수강한 물리학과 4학년 학생을 대상으로 하는 수업이다. 본 과목을 수강함으로써 학생들은 통계학습의 주요이론들을 이론 강의와 Python, Sikit-learn, KERAS등을 이용한 실습을 통해 학습하게 되고, 물질의 상을 예측하는 모델, 스펙트럼 영상을 분석하는 문제들에 적용함으로써 이러한 기계학습 방법론이 어떻게 물리학 연구에 적용될 수 있는지를 학습하게 된다.

### PHY463 양자컴퓨터입문

#### Introduction to Quantum Computing

양자물리학은 20세기초에 개발된 이후로 현대물리학의 전 분야에서 중추적인 역할을 해왔다. 최근에는 양자물리학의



원리를 이용해 전혀 새로운 형태의 양자기술을 개발하려는 노력이 전세계적으로 활발하게 이루어지고 있다. 본 과목은 현재 개발되고 있는 양자기술의 개요를 양자컴퓨터, 양자정보과학, 양자센서를 중심으로 개괄적으로 소개한다. 먼저 양자얽힘 개념을 중심으로 양자기술의 핵심 개념들을 설명하고, 양자컴퓨터 및 양자정보과학과 관련된 다양한 주제들을 광범위하게 소개한다. 또한 양자센서에 관한 이론과 각종 양자센서들의 원리를 설명하고, 거시적 양자현상, 양자물질, 양자생물학, 양자인지과학 등의 분야에서 최근에 이루어지고 있는 발전 동향도 소개한다. 복잡한 수학적 계산은 지양하고 핵심적인 내용들에 대한 개념적 이해에 중점을 둔다.

**PHY471 에너지과학**  
 Science of Energy

인류문명과 에너지 사용의 관계를 살펴보고 지속가능한 발전과 기후변화에 대해 다룬 다음, 이산화 탄소의 저감, 화석연료 이외의 대안에 대하여 공부한다. 핵분열 및 핵융합에너지, 태양광 발전과 태양열의 이용, 풍력에너지, 새로운 운송 에너지를 공부한 다음 미래를 위한 지속가능한 에너지 시스템에 대하여 토의한다.

**PHY473 플라스마물리학**  
 Introduction to Plasma Physics

플라즈마는 전자기력에 의한 집단적인 행동이 중요한 역할을 하는 이온화된 기체 상태를 지칭하며, 핵융합 장치, 우주 환경, 천체, 각종 플라스마 공정 등에서 중요한 역할을 한다. 본 과목은 플라스마 물리학의 기초를 강의하는 입문 과목으로서 모든 응용 분야에 공통적으로 적용되는 내용을 다룬다. 주요 내용으로는 자기장 내에서 하전 입자의 운동, 플라스마 유체 이론, 자기유체역학, 플라스마 운동론, 플라스마 파동, 플라스마 불안정성 등을 포함한다. 기본적인 이론과 함께 다양한 분야에서의 응용 예를 구체적으로 다룬다.

**PHY492 에너지융복합특수연구(캡스톤디자인)**  
 Directed research in interdisciplinary program for energy materials (Capstone Design)

에너지 융복합 전공 트랙의 학부 연구 과목이다. 학기 초에 상담을 통해 지도 교수를 정하여 교수-대학원생-학부생이 팀을 이루어 직접 연구를 수행하고, 외부 강사의 세미나에 참여하여 간접적으로 연구를 경험한다. 많은 학부 과목들의 공통특징인 단순문제풀이가 아니고 장기간의 연구에 의해서만 풀 수 있는 연구 프로젝트를 어떻게 계획하고 수행하는가를 배우게 된다.

이 과목을 통하여 대학원에서 어떠한 연구가 이루어지고 있

는지에 대해 배우게 되며, 따라서 대학원에서의 지도 교수 선택이나 연구 분야를 스스로 결정하는데 도움이 되어 대학원 진학시 쉽게 연구에 진입할 수 있다. 또한, 사회에 진출하고자 하는 학생도 연구소나 회사에서 맡게 되는 프로젝트를 수행하는 능력을 배울 수 있다.

에너지 소재 분야 융복합 전공 트랙 학생은 4학년 1학기의 에너지융복합특수연구1과, 4학년 2학기 중 에너지융복합특수연구2 중에서 1회 이상 수강해야한다. 물리학 특수 연구와 중복 수강은 불가능하며, 화학 특수 연구와 에너지 융복합 특수 연구를 합쳐 6학점 이상 수강할 수 없다.

**PHY495 물리학특수연구(캡스톤디자인)1**  
 Directed research in Physics(Capstone Design)1

주제를 선정하여 교수실험실에서 이론적 또는 실험적 연구를 수행하고 그 결과를 졸업논문으로 작성한다.

**PHY496 물리학특수연구(캡스톤디자인)2**  
 Directed research in Physics(Capstone Design)2

주제를 선정하여 교수실험실에서 이론적 또는 실험적 연구를 수행하고 그 결과를 졸업논문으로 작성한다.

**NSC321 현장인턴십1**  
 Field Internship 1

본 강좌는 학생들로 하여금 전공 관련 현장수업(이하, “인턴십 교육과정”이라고 한다)을 통해 실무를 익힐 수 있도록 하기 위해 본 대학과 협약을 맺은 기관 및 산업체(이하 “인턴십 기관”이라 한다)에 파견되어 일정 기간 동안 현장 업무에 참여하여 실무를 익히며 학점을 이수하는 과정이다.

**NSC322 현장인턴십2**  
 Field Internship 2

본 강좌는 학생들로 하여금 전공 관련 현장수업(이하, “인턴십 교육과정”이라고 한다)을 통해 실무를 익힐 수 있도록 하기 위해 본 대학과 협약을 맺은 기관 및 산업체(이하 “인턴십 기관”이라 한다)에 파견되어 일정 기간 동안 현장 업무에 참여하여 실무를 익히며 학점을 이수하는 과정이다.

**NSC427 현장인턴십3**  
 Field Internship 3

본 강좌는 학생들로 하여금 전공 관련 현장수업(이하, “인턴십 교육과정”이라고 한다)을 통해 실무를 익힐 수 있도록 하기 위해 본 대학과 협약을 맺은 기관 및 산업체(이하 “인턴십 기관”이라 한다)에 파견되어 일정 기간 동안 현장 업무에 참여하여 실무를 익히며 학점을 이수하는 과정이다.

#### NSC428 현장인턴십4

##### ———— Field Internship 4

본 강좌는 학생들로 하여금 전공 관련 현장수업(이하, “인턴십 교육과정”이라고 한다)을 통해 실무를 익힐 수 있도록 하기 위해 본 대학과 협약을 맺은 기관 및 산업체(이하 “인턴십 기관”이라 한다)에 파견되어 일정 기간 동안 현장 업무에 참여하여 실무를 익히며 학점을 이수하는 과정이다.

본 강좌는 학생들로 하여금 전공 관련 현장수업을 통해 창업실무를 익힐 수 있도록 하기 위해 본 대학과 협약을 맺은 창업산업체에 파견되어 일정 기간 동안 창업현장 업무에 참여하여 실무를 익히며 학점을 이수하는 과정이다.

#### NSC429 현장인턴십5

##### ———— Field Internship 5

본 강좌는 학생들로 하여금 전공 관련 현장수업(이하, “인턴십 교육과정”이라고 한다)을 통해 실무를 익힐 수 있도록 하기 위해 본 대학과 협약을 맺은 기관 및 산업체(이하 “인턴십 기관”이라 한다)에 파견되어 일정 기간 동안 현장 업무에 참여하여 실무를 익히며 학점을 이수하는 과정이다.

#### NSC4210 현장인턴십6

##### ———— Field Internship 6

본 강좌는 학생들로 하여금 전공 관련 현장수업(이하, “인턴십 교육과정”이라고 한다)을 통해 실무를 익힐 수 있도록 하기 위해 본 대학과 협약을 맺은 기관 및 산업체(이하 “인턴십 기관”이라 한다)에 파견되어 일정 기간 동안 현장 업무에 참여하여 실무를 익히며 학점을 이수하는 과정이다.

#### NSC4111 창업실습1

##### ———— Business Start-up Practice 1

본 강좌는 학생들로 하여금 창업실무를 익힐 수 있도록 하기 위해 일정 기간 동안 실제 창업현장 업무에 참여하여 실무를 익히며 학점을 이수하는 과정이다.

#### NSC4112 창업실습2

##### ———— Business Start-up Practice 2

본 강좌는 학생들로 하여금 창업실무를 익힐 수 있도록 하기 위해 일정 기간 동안 실제 창업현장 업무에 참여하여 실무를 익히며 학점을 이수하는 과정이다.

#### NSC4113 창업현장실습1

##### ———— Business Start-up Field Practice 1

본 강좌는 학생들로 하여금 전공 관련 현장수업을 통해 창업실무를 익힐 수 있도록 하기 위해 본 대학과 협약을 맺은 창업산업체에 파견되어 일정 기간 동안 창업현장 업무에 참여하여 실무를 익히며 학점을 이수하는 과정이다.

#### NSC4114 창업현장실습2

##### ———— Business Start-up Field Practice 2