

일반대학원 물리학과 물리학전공 교육과정 시행세칙

2024.03.01. 시행

- 학과명 : 물리학과 물리학전공
(영문명: Department of Physics/Physics)
- 학위종 : 이학석사/이학박사
(영문학위명: Master of Science/Doctor of Philosophy in Physics)

제 1 장 총 칙

제1조(목적) ① 이 시행세칙은 상기 대학원 학과의 학위 취득을 위한 세부요건을 정함을 목적으로 한다.

- ② 학위를 취득하고자 하는 자는 학위취득에 관하여 대학원학칙, 대학원학칙시행세칙, 대학원내규에서 정한 사항 및 본 시행세칙에서 정한 사항을 모두 충족하여야 한다.

제2조(교육목표) ① 학과 교육목표는 다음과 같다.

1. (응용)물리학과의 학위를 취득하고자 하는 학생은 이 시행세칙에서 정하는 바에 따라 교과목을 이수해야 한다.
2. 교과목의 선택은 지도교수 및 학과장과 상의하여 결정한다.

제3조(일반원칙) ① 물리학과 전공으로 이수하고자 하는 학생은 본 시행세칙에서 정하는 바에 따라 교과목을 이수해야 한다.

- ② 교과목의 선택은 학위지도교수와 상의하여 결정한다.
- ③ 모든 교과목은 [별표1] 교육과정 편성표에 제시된 수강대상 및 개설학기를 확인하여 이수할 것을 권장한다.

제4조(진로취업분야) ① 학과의 진로취업분야는 다음과 같다.

1. 반도체, 포토닉스, 양자 정보 관련 산업체 및 연구소 진출

제 2 장 전공과정

제5조(교육과정기본구조) ① 물리학과 물리학전공을 졸업(수료)하고자 하는 학생은 [표1]에 명시된 전공필수, 전공선택, 공통과목 학점을 이수하여야 한다.

- ② 물리학과 내 타 전공의 교과목을 수강할 수 있으며, 전공선택으로 인정가능하다.
- ③ 타학과 개설과목이수를 통한 타학과 인정학점은 [표1]의 타학과 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정한다.
- ④ 논문지도학점, 선수학점은 졸업학점에 포함하지 않는다.

[표1] 교육과정기본구조표

학과명 (전공명)	과정	졸업(수료)학점				타학과 인정학점
		전공필수	전공선택	공통과목	계	
물리학과 (물리학전공)	석사과정	9	15	-	24	9
	박사과정	9	27	-	36	18
	석박사통합과정	18	42	-	60	18

제6조(교과과정) ① 교과과정은 다음과 같다.

[표2] 전공과목 편성표

구분	교과목명(이수학점)		과목수
전공필수	석사	고전전자기학1(3), 양자물리학1(3), 물리학실험(3)	3
	박사	고전전자기학2(3), 양자물리학2(3), 통계역학(3)	3
	석박통합	고전전자기학1, 고전전자기학2 양자물리학1, 양자물리학2, 물리학실험, 통계역학	6
전공선택	석사	고전역학(3), 다체론(3), 고체물리학1(3), 고체물리학2(3), 반도체물리학(3), 광학(3), 양자광학(3), 자성체물리학(3), 상전이와임계현상(3), 응집물질물리특강1(3), 응집물질물리특강2(3), 응용광학특강1(3), 응용광학특강2(3), 응용물리특강1(3), 응용물리특강2(3), 응용물리콜로키움1(1), 응용물리콜로키움2(1), 논문연구1(2), 논문연구2(2)	19
	박사	고전역학(3), 다체론(3), 고체물리학1(3), 고체물리학2(3), 반도체물리학(3), 광학(3), 양자광학(3), 자성체물리학(3), 상전이와임계현상(3), 응집물질물리특강1(3), 응집물질물리특강2(3), 응용광학특강1(3), 응용광학특강2(3), 응용물리특강1(3), 응용물리특강2(3), 응용물리콜로키움1(1), 응용물리콜로키움2(1), 논문연구1(2), 논문연구2(2)	19
	석박통합	고전역학(3), 다체론(3), 고체물리학1(3), 고체물리학2(3), 반도체물리학(3), 광학(3), 양자광학(3), 자성체물리학(3), 상전이와임계현상(3), 응집물질물리특강1(3), 응집물질물리특강2(3), 응용광학특강1(3), 응용광학특강2(3), 응용물리특강1(3), 응용물리특강2(3), 응용물리콜로키움1(1), 응용물리콜로키움2(1), 논문연구1(2), 논문연구2(2)	19

1. 교과과정 : <별표1. 교육과정 편성표> 참조
2. 교과목해설 : <별표2. 교과목 해설> 참조
- ② 교과목의 선택은 지도교수 및 대학원 학과장과 상의하여 결정한다.

제7조(선수과목) ① 다음에 해당하는 자는 아래와 같이 선수과목을 이수하여야 한다.

1. 대상자 : 가. 하위 학위과정의 학과(전공)과 상이한 학과(전공)에 입학한 자(비동일계 입학생)
나. 2022. 9월 이전 입학생 중 특수대학원 졸업자(동일/비동일 무관)
2. 선수과목 이수학점 : 석사과정 9학점, 박사과정 및 석박사통합과정 12학점
3. 선수과목 목록 : 본교 물리학과 학사학위과정 개설 전공 교과목 참조
- ② 위 항에도 불구하고 하위 학위과정에서 이수한 과목의 학점을 소정의 학점인정서에 학위지도교수와 학과장의 확인을 거쳐 해당 부서장의 승인을 받은 경우는 추가 이수학점의 일부 또는 전부를 면제받을 수 있다.
- ③ 선수학점은 졸업(수료)학점에 포함되지 아니한다.
- ④ 선수학점 이수 대상자가 제7조 1항에서 지정한 선수학점을 충족하지 않을 경우 수료 및 졸업이 불가하다.

제8조(타학과 과목 인정) ① 학위지도교수 및 학과장의 승인을 받아 본 일반대학원 소속 타학과의 전공과목을 수강할 수 있으며, 취득한 성적은 [표1] 교육과정 기본구조표의 타학과 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정받을 수 있다.

- ② 전과로 소속 및 전공이 변경된 경우 학과장의 승인을 거쳐 타학과 인정학점의 범위 내에서 졸업학점으로 인정받을 수 있다.

제9조(대학원 공통과목 이수) 대학원에서 전체 대학원생을 대상으로 “공통과목”(융합교육 강좌)을 수강하는 경우 지도교수 및 학과장의 승인을 거쳐 수료(졸업)학점으로 인정받을 수 있다.

제10조(타 대학원 과목이수) ① 학점교류로 교내 전문대학원 및 교외 타 대학원에서 학점을 취득할 수 있다.

- ② 학점교류에 관한 사항은 경희대학교대학원학칙 시행세칙과 일반대학원 내규에 따른다.

제11조(입학 전 이수학점인정) ① 입학 전 이수한 학점에 대해 학점인정신청을 제출 학과장 및 해당부서장의 승인을 얻어 졸업(수료)학점으로 인정가능하다.

1. 입학 전 동등 학위과정에서 본 교육과정 교과목에 포함되는 과목을 이수한 경우 석사 6학점, 박사 9학점 이내
2. 편입학으로 입학한 경우 전적 대학원에서 취득한 학점 중 심사를 통해 인정받은 경우 석사 6학점, 박사 12점 이내
3. 본교 학사학위과정 재학 중 본교의 일반대학원에서 개설한 교과목을 이수하여 B학점 이상 취득한 경우(단, 학사학위 취득에 필요한 학점의 초과분에 한함) 6학점 이내

제 3 장 졸업요건

제12조(수료) ① 아래 요건을 모두 충족한 자는 해당과정의 수료를 인정한다.

1. 해당과정별 수업연한의 등록을 모두 마친 자
 2. 제5조에서 정한 해당 교육과정에서 정한 수료학점을 모두 이수한 자
 3. 총 평균평점이 2.7 이상인 자
 4. 그 외 대학원 학칙, 내규 등 상위규정에서 제시된 모든 요건을 충족한 자
- ② 선수학점 이수 대상자는 규정된 선수학점을 취득하여야 한다. 단 선수학점은 수료학점에 포함되지 않는다.
- ③ 타학과 및 공통과목으로 인정되는 학점은 위의 각 조에서 규정한 학점만을 수료학점으로 인정한다.

제13조(졸업) ① 물리학과 물리학전공의 학위취득을 위하여는 [표2]의 졸업요건을 모두 충족하여야 한다.

- ② [표2] 요건을 모두 충족하거나 충족예정인 경우에 한하여 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 수 있다.

[표2] 졸업기준표

학과명 (전공명)	과정	졸업요건										
		수료요건						선수 학점 (비동일계에 한함)	학위자격 시험	연구 등록	논문게재 실적	학위청구 논문
		졸업(수료)학점					계					
수업연한	전공 필수	전공 선택	공통 과목	계	합격 (제14조 참조)	합격 (제14조 참조)		통과 (제16조 참조)	합격 (제15조 참조)			
물리학과 (물리학전공)	석사	2년 (4개 학기 등록)	9	15	-	24	9	합격 (제14조 참조)	납부 (수료생에 한함)	통과 (제16조 참조)	합격 (제15조 참조)	
	박사	2년 (4개 학기 등록)	9	27	-	36	12					
	석박사통합	4년 (8개 학기 등록)	18	42	-	60	12					

1. 예약입학전형 및 학석사연계전형으로 입학한 자가 수료요건을 충족 시 1개 학기 수업연한 단축 가능
 2. 석박사통합과정생의 경우 수료요건 충족 시 1~2개 학기 수업연한 단축 가능
 3. 석박사통합과정생이 석사과정에 준하는 수료 및 학위취득요건을 충족한 경우 석사학위 취득이 가능(단, 졸업(수료)학점은 30학점)
 4. 비 동일계로 입학한 경우 제7조에 의거 선수학점을 추가로 이수해야 함(단, 선수학점은 졸업(수료)학점에 포함되지 않음)
- ③ 연구등록은 수료생에 한하며, 수료 후 학위청구논문 제출 전까지 1회 납부해야 함

제 4 장 학위취득

제14조(학위청구논문심사) ① 제12조, 제13조의 요건을 모두 충족하였거나, 당해학기 충족예정인 경우 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 수 있다. 단, 수료생 신분으로 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 경우 반드시 연구등록 이후 심사를 의뢰할 수 있다.

- ② 학위논문의 심사는 논문의 심사와 구술심사로 한다.
- ③ 학위논문 심사의 합격은 석사학위 논문의 경우 심사위원 2/3 이상, 박사학위 논문의 경우 심사위원 4/5 이상의 찬성으로 한다.

- ④ 학위논문 심사위원장은 심사종료 후 심사의 결과를 정해진 기간 내에 해당 부서장에게 제출하여야 한다.
- ⑤ 학위청구논문 심사에 따르는 제반사항은 일반대학원 내규를 준용한다.

제15조(논문게재실적) ① 학위취득을 위해서는 학위청구논문과 별도로 논문게재실적을 제출하여야만 학위취득이 가능하다.

- ② 과정보별 논문게재실적은 아래와 같다.

학위과정	구분	내용
석사학위취득을 위한 실적	한국연구재단	등재학술지, 등재후보학술지 논문 게재(신청 포함)
	국제 학술지	SCIE, SSCI, A&HCI, ESCI, SCOPUS에 등재된 학술지 논문 게재(신청 포함)
	학술대회 발표	국제학술대회, 한국연구재단 등재학술지 또는 등재후보학술지에 논문을 발행하는 학회의 학술대회 발표
박사학위취득을 위한 실적	국제 학술지	SCIE, SSCI, A&HCI에 등재된 학술지 논문 게재(예정 포함) * 단, 게재 예정 증명서를 제출한 자는 게재 완료 후 30일 이내 해당 논문 별쇄본을 제출하여야 하며 해당 별쇄본을 제출하지 않을 경우 제반 절차를 거쳐 학위를 취소할 수 있다.

- * 제16조 2항에서의 학술대회발표 및 논문실적은 경희대학교 소속으로 게재되어야 하며, 학위지도교수가 교신저자인 경우만 인정한다.
- * 중복인정 불허 : 대학원 및 학과별 내규 등 제반규정에서 정한 졸업요건으로 제출하는 논문은 학술지논문게재장학 등 타 재원을 수혜받기 위한 실적으로 사용한 경우 인정하지 않는다.

- ③ 박사과정은 공동게재 시 반드시 제1저자나 교신저자이어야 한다.

제16조(학위취득) ① 학위취득을 위해서는 제15조 학위청구논문심사를 통해 허가받은 자에 한하여 학위취득이 가능하다.

- ② 학위취득을 허가받은 자는 제16조의 논문게재실적과 졸업을 위한 소정의 서류를 구비하여, 해당 부서장에게 제출 절차를 진행하여야 한다.

제 5 장 기 타

제17조(기타) ① 외국인 학생이 졸업요건으로 제출하는 학술지 논문에는 학위지도교수가 공동저자로 포함되어 있어야 한다.

- ② 외국인 학생은 개별학습 외에, 학과 내(학위지도교수중심) 과제에도 참여하여야 한다.

[부칙]

- ① 시행일 : 2024.03.01.
- ② 경과조치 : 본 시행세칙 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당학과의 교육과정을 따르되 필요한 경우 학과 회의를 거쳐 학과장 승인하에 새로운 교육과정을 적용받을 수 있다.

[별표1]

교육과정 편성표

순번	이수 구분	학수 번호	과목명	학점	수강대상		수업유형			개설학기		PN 평가	비고
					석사	박사	이론	실습	실기	설계	1학기		
1	전공필수	PHYS7002	물리학실험	3	○	○		6			○		
2	전공선택	PHYS7008	고전역학	3	○	○	3				○		
3	전공필수	PHYS7009	고전전자기학1	3	○	○	3				○		
4	전공필수	PHYS7001	고전전자기학2	3	○	○	3				○		
5	전공필수	PHYS7014	양자물리학1	3	○	○	3				○		
6	전공필수	PHYS7003	양자물리학2	3	○	○	3				○		
7	전공필수	PHYS7004	통계역학	3	○	○	3				○		
8	전공선택	PHYS7073	다체론	3	○	○	3				○		
9	전공선택	PHYS7010	전산물리	3	○	○	3				○		
10	전공선택	PHYS7012	고체물리학1	3	○	○	3				○		
11	전공선택	PHYS7029	고체물리학2	3	○	○	3				○		
12	전공선택	PHYS7045	반도체물리학	3	○	○	3				○		
13	전공선택	PHYS7013	광학	3	○	○	3				○		
14	전공선택	PHYS7059	양자광학	3	○	○	3				○		
15	전공선택	PHYS7042	자성체물리학	3	○	○	3				○		
16	전공선택	PHYS7096	상전이와임계현상	3	○	○	3				○		
17	전공선택	PHYS7101	응집물질물리특강1	3	○	○	3				○		
18	전공선택	PHYS7102	응집물질물리특강2	3	○	○	3				○		
19	전공선택	PHYS7106	응용광학특강1	3	○	○	3				○		
20	전공선택	PHYS7107	응용광학특강2	3	○	○	3				○		
21	전공선택	PHYS7027	응용물리특강1	3	○	○	3				○		
22	전공선택	PHYS7109	응용물리특강2	3	○	○	3				○		
23	전공선택	PHYS7055	응용물리콜로키움1	1	○	○	1				○		
24	전공선택	PHYS7054	응용물리콜로키움2	1	○	○	1				○		
25	전공선택	PHYS7057	논문연구1	2	○	○	2				○		
26	전공선택	PHYS7058	논문연구2	2	○	○	2				○		

교과목 해설

• 물리실험 (Physics Experiment)

다층구조 박막, 실리콘 쇼트키 장벽, 광전류 감쇠, Hall 효과, 진공증착, 스퍼터링, 흡수계수, 반사율 등에 관련된 실험을 수행하여 측정 및 시료 제작에 관한 기본적인 실험 기술을 습득한다.

It deals with the experiments related to multilayer thin film, silicon Schottky barrier, photocurrent attenuation, Hall effect, vacuum deposition, sputtering, absorption coefficient, reflectance etc.

• 고전역학 (Classical Mechanics)

고전 역학의 기본 원리인 뉴턴 역학, 라그랑주 역학, 해밀톤 역학 등을 공부하고 canonical transformation, Hamilton-Jacobi 이론 등도 다룬다. 응용으로 강체의 운동과 진동 현상을 다룬다.

It studies the basic principles of classical mechanics, Newtonian mechanics, Lagrangian mechanics, Hamiltonian mechanics, and also canonical transformation and Hamilton-Jacobi theory. It deals with motion and vibration phenomenon of rigid body by application.

• 고전전자기학1 (Classical Electromagnetism 1)

전자기장 문제, 라플라스 방정식, Poisson 방정식 등을 다루고, 경계조건의 문제를 해결하는 그린함수 방법, 특수 기능 등을 공부한다. 전기장의 문제와 물질 내의 전기장, 전기장의 문제 등도 다룬다. 맥스웰 방정식, 전자파, wave guide 및 resonant cavity도 다룬다.

It deals with the electromagnetic field problems, Laplace equations, Poisson equations, Green function methods to solve boundary condition problems, and special functions. The problems of the electric field, the electric field within the material, and the electric field are also covered. Maxwell equations, electromagnetic waves, wave guides, and resonant cavities are also covered.

• 고전전자기학2 (Classical Electromagnetism 2)

Radiation, plasma physics, 입자의 상대론적 역학 등을 익히고, 입자의 충돌산란과 하전입자의 운동에 의한 radiation을 주로 다룬다.

It covers radiation, plasma physics, particle physics, particle physics, particle scattering and particle motion.

• 양자물리학1 (Quantum Physics 1)

양자역학의 기본이 되는 Hilbert 공간의 상태벡터와 그에 작용하는 연산자 등을 공부하고, 양자현상을 계산하는 다양한 틀 -Schroedinger picture, Heisenberg picture, interaction picture 등을 다룬다. 양자역학의 각운동량 표현에 기반하여, 원자나 고체 내에 발생하는 LL 결합, 스핀-자리길 결합 등을 다루고, tensor operator 및 Wigner-Eckart theorem을 공부한다.

It covers the state vector of Hilbert space which is the basis of quantum mechanics, and the operator that works on it, and various frameworks to calculate quantum phenomenon - Schroedinger picture, Heisenberg picture, interaction picture. Based on the angular momentum representation of quantum mechanics, we will study the LL coupling and spin-field coupling in the atom or solid, and study tensor operator and Wigner-Eckart theorem.

• 양자물리학2 (Quantum Physics 2)

Time-independent perturbation theory, time-dependent perturbation theory, scattering, atoms and molecules 등도 다룬다. 대칭성과 양자역학의 관계도 공부한다.

It contains time-independent perturbation theory, time-dependent perturbation theory, scattering, atoms and molecules. Also study the relationship between symmetry and quantum mechanics.

- **통계역학 (Statistical Mechanics)**

Dynamical system, Ergodic theory 등 통계역학의 기본 가정을 논하고 microcanonical ensemble의 평형 통계 역학의 기본 원리를 공부한다. 기체계 등에 고전 통계역학을 적용하는 예를 들고, 양자통계역학을 도입하여 photon-photon gas, Bose gas, Fermi gas 등의 성질을 다룬다. 상변화의 일반이론과 scaling theory, renormalization group theory 등을 익히고 Ising 모델 등의 상변화에 대한 특수한 모형도 공부한다. Superfluid He 등의 통계역학의 특별한 research topic도 익힌다. Boltzmann equation 등의 비평형 통계역학도 다룬다.

It covers dynamical system, Ergodic theory and basic principles of statistical mechanics of microcanonical ensemble. This course introduces the application of classical statistical mechanics to quantum mechanics, quantum statistical mechanics, and the properties of photon-photon gas, bose gas, and fermi gas. Study general theory of phase change, scaling theory, renormalization group theory, and special model of phase change such as Ising model. Special research topic of statistical mechanics such as Superfluid He is also learned. Boltzmann equation and so on.

- **다체론 (Many-Body Theory)**

다체이론의 기본이 되는 양자장론을 소개하고 이를 고체물리학의 제문제에 적용하는 이론적 연구 방법을 익힌다. 제2양자화 및 Wick theorem, many-body Green's function, Feynman diagram technique을 다루고 이 이론들을 electron-photon system, superconductivity, superfluid He 등에 적용하는 방법을 익힌다.

This course introduces quantum field theory as a basis of polyhedral theory and learns theoretical research methods that apply it to problems of solid physics. Second quantization and Wick theorem, many-body Green's function, Feynman diagram technique, and how to apply these theories to electron-photon system, superconductivity, superfluid He.

- **전산물리 (Computational Physics)**

물리 현상을 연구할 수 있는 다양한 수치계산 방법을 소개하고 이를 활용하는 지식을 갖춘다. 미분방정식의 해를 구하는 다양한 알고리즘을 배우고, 데이터 처리를 위한 푸리에 변환, 고체 상태를 기술하는데 필요한 Monte Carlo method, 전자구조를 계산하는 density functional theory 등의 기본 개념을 배우고 응용하는 방법을 익힌다.

It covers the introduction to various numerical calculation methods to study physical phenomena and to have knowledge to utilize them. Students will learn various algorithms for solving differential equations, learn basic concepts such as Fourier transform for data processing, Monte Carlo method for describing solid state, and density functional theory for calculating electronic structure.

- **고체물리학1 (Solid State Physics 1)**

Bravais lattices와 결정구조, x-ray 및 neutron scattering에 의한 결정 구조의 측정, photon과 lattice vibration, electron band theory 등도 다룬다.

This course discusses Bravais lattices and crystal structure, measurement of crystal structure by x-ray and neutron scattering, photon and lattice vibration, and electron band theory.

- **고체물리학2 (Solid State Physics 2)**

고체의 수송현상, solid state spectroscopy, photoconductivity 등을 익히고 고체의 dielectric property, superconductivity를 다룬다. 비정질 고체의 구조, 금속-부도체 상변이 등도 포함된다.

It contains solid state transport, solid state spectroscopy, photoconductivity, and dielectric properties and superconductivity of solids. Amorphous solid structure, metal-insulator phase transition and so on.

- **반도체물리학 (Semiconductor Physics)**

반도체의 원자구조, 밴드구조, 제작방법 및 물성에 관한 기초적인 사항들을 익히고, pn접합, 쇼트키 접합, MOS, MOSFET, 전계 효과 트랜지스터의 제작방법 및 이러한 반도체에 관련된 연구를 할 수 있는 기초지식을 습득한다.

Students will learn basic information about the atomic structure, band structure, fabrication method and physical

properties of semiconductors, basic knowledge of pn junction, Schottky junction, MOS, MOSFET, field effect transistor and research related to these semiconductors.

- **광학 (Optics)**

광학의 기본 원리로서 전자기파의 기초적인 성질, 전자기 퍼텐셜과 분극, 기하광학의 기초, 기하광학에 의한 결상이론과 수차론, 결상 광학 기기 등을 다룬다. 물리광학의 기초가 되는 간섭이론과 간섭계, 회절이론과 이에 따른 수차론, 간섭성, 초음파에 의한 빛의 회절, 금속광학, 결정광학 등을 다룬다.

It covers the fundamental principles of optics, fundamental properties of electromagnetic waves, electromagnetic potential and polarization, fundamentals of geometrical optics, phase theory and aberration theory by geometric optics, imaging optics. Interferometry, which is the basis of physical optics, interferometry, diffraction theory and aberration theory, coherence, diffraction of light by ultrasonic, metal optics, crystal optics.

- **양자광학 (Quantum Optics)**

양자광학의 기본 이론과 레이저, 압착 상태, 비선형 광학 등에 대해 다룬다.

This course covers the basic theory of quantum optics, lasers, squeezed states, and nonlinear optics.

- **자성체물리학 (Magnetism and Magnetic Materials)**

양자역학에 기반하여 자성의 기본 원리를 배우고, 자성체의 물성과 상전이, 자성체의 종류와 응용성에 대한 기초지식을 습득한다. Students will learn basic principles of magnetism based on quantum mechanics and acquire basic knowledge about physical properties and phase transition of magnet materials, types and applications of magnet materials.

- **상전이와임계현상 (Phase Transition and Critical Phenomenons)**

상전이와 임계현상에 대한 현대 통계학적 이론을 다룬다. 본 강좌에서 다룰 주제는 평균장 이론, 란다우-긴즈버그 이론, 실공간/운동량공간에서의 재규격화 이론, 카다노프 축적, 임계지수 계산, 입실론 전개 등이다.

This course covers modern statistical mechanical theory of phase transitions and critical phenomena, emphasizing the role of fluctuations, scaling, renormalization, and quenched disorder. The topics to be discussed in this lecture are mean-field theory, Landau-Ginzburg theory, renormalization group in real and momentum spaces, Kadanoff scaling, calculation of critical exponents, epsilon expansion, and so on.

- **응집물질물리특강1 (Advanced Topics in Condensed Matter Physics 1)**

응집물질 물리 분야의 다양한 이론과 실험을 소개한다. 예를 들자면, 군론, phase transition, glass transition, 초격자 등에 대한 이론과 X-ray, Raman scattering, photoluminescence 등에 관한 이론 및 실험 방법을 소개하며, 정사면체 결합 및 칼코게이 나이트 비정질 반도체에서 원자구조, 화학결합, 무질서, 전자수송, 준아전 상태 등 비정질 반도체의 물성을 다룬다.

This course introduces various theories and experiments in the field of condensed matter physics. For example, theories and methods of X-ray, Raman scattering, and photoluminescence are introduced, and the atomic structure and chemical bonding of orthorhombic bonds and chalcogenide amorphous semiconductors are introduced. Disorder, electron transport, and pre-eutectic state.

- **응집물질물리특강2 (Advanced Topics in Condensed Matter Physics 2)**

응집물질 물리 분야의 다양한 이론과 실험을 소개한다. 예를 들자면, 무질서 세계에서 이동도, 전자수송, 확산, percolation 등을 2차원 및 3차원계에 대하여 다루며, 비정질 반도체 소자인 태양전지, 복사기 드럼, 영상감지소자, 박막트랜지스터 위치소자 등을 다룬다.

This course introduces various theories and experiments in the field of condensed matter physics. For example, it deals with two-dimensional and three-dimensional systems such as mobility, electron transport, diffusion and percolation in disordered world, and deals with amorphous semiconductor devices such as solar cells, photocopier drums, image

sensing devices and thin film transistor position devices.

- **응용광학특강1 (Advanced Topics in Applied Optics 1)**

광학과 광전소자와 관련한 최신 이론과 실험을 소개하며, 관련 연구를 수행할 수 있는 능력을 배향토록 한다.

It introduces the latest theories and experiments related to optics and optoelectronic devices, and gives them the ability to perform related research.

- **응용광학특강2 (Advanced Topics in Applied Optics 2)**

광학과 광전소자와 관련한 최신 이론과 실험을 소개하며, 관련 연구를 수행할 수 있는 능력을 배향토록 한다.

It introduces the latest theories and experiments related to optics and optoelectronic devices, and gives them the ability to perform related research.

- **응용물리특강1 (Advanced Topics in Applied Physics 1)**

응용광학을 제외한 다양한 응용물리 관련한 최신 이론과 실험을 소개하며, 관련 연구를 수행할 수 있는 능력을 배향토록 한다.

This course introduces the latest theories and experiments related to various applied physics except application optics, and gives students the ability to perform related research.

- **응용물리특강2 (Advanced Topics in Applied Physics 2)**

응용광학을 제외한 다양한 응용물리 관련한 최신 이론과 실험을 소개하며, 관련 연구를 수행할 수 있는 능력을 배향토록 한다.

This course introduces the latest theories and experiments related to various applied physics except application optics, and gives students the ability to perform related research.

- **응용물리콜로키움1 (Applied Physics Colloquium 1)**

응용물리학과 콜로키움을 통해 최신 연구를 접하고 이해한다.

This course, Applied Physics and Colloquium, is to understand and understand the latest research.

- **응용물리콜로키움2 (Applied Physics Colloquium 2)**

응용물리학과 콜로키움을 통해 최신 연구를 접하고 이해한다.

This course, Applied Physics and Colloquium, is to understand and understand the latest research.

- **논문연구1 (Thesis Research 1)**

학위논문을 체계적이고 논리적으로 쓸 수 있도록 지도한다.

Professors instruct the dissertation systematically and logically.

- **논문연구2 (Thesis Research 2)**

학위논문을 체계적이고 논리적으로 쓸 수 있도록 지도한다.

Professors instruct the dissertation systematically and logically.

일반대학원 물리학과 프런티어융합전공 교육과정 시행세칙

2024.03.01. 시행

- 학과/전공명 : 물리학과 프런티어융합전공
(영문명: Department of Physics/Frontier Integrated)
- 학위종 : 이학석사/이학박사
(영문학위명: Master of Science/Doctor of Philosophy in Physics)

제 1 장 총 칙

제1조(목적) ① 이 시행세칙은 상기 대학원 학과의 학위 취득을 위한 세부요건을 정함을 목적으로 한다.

- ② 학위를 취득하고자 하는 자는 학위취득에 관하여 대학원학칙, 대학원학칙시행세칙, 대학원내규에서 정한 사항 및 본 시행세칙에서 정한 사항을 모두 충족하여야 한다.

제2조(교육목표) ① 학과 교육목표는 다음과 같다.

- 1. 물리학과 프런티어융합전공의 교육목적은 4C-HUGE 인재* 양성이다.
- 2. 물리학과 프런티어융합전공에는 석사과정, 박사과정, 석박통합과정을 설치하여 운영한다.
 - * 4C-HUGE 인재의 정의 : 4C는 Creativity(인성과 창의성을 갖춘), Convergence(다 학제간 융합지식을 지닌), Cooperation(국제교류 및 협력), Connection(산업친화적)이라는 핵심역량을 지닌, Human(인류번영에 기여하며), Universal(인류공동 이익에 부합하며), Global(국제적 감각을 지닌), Energizing(지역 및 국가 산업 활성화에 기여)하는 인재

제3조(일반원칙) ① 물리학과 프런티어융합전공으로 이수하고자 하는 학생은 본 시행세칙에서 정하는 바에 따라 교과목을 이수해야 한다.

- ② 교과목의 선택은 학위지도교수와 상의하여 결정한다.
- ③ 모든 교과목은 [별표1] 교육과정 편성표에 제시된 수강대상 및 개설학기를 확인하여 이수할 것을 권장한다.

제4조(진로취업분야) ① 학과의 진로취업분야는 다음과 같다.

- 1. 물리학과 프런티어융합전공을 연구하는 졸업생들은 공공기관 및 정부투자기관/기업, 민간 대기업/중견/중소기업, 교육기관 등에서 첨단소재 관련 연구자나 개발자로 활동할 수 있다.

제 2 장 전공과정

제5조(교육과정기본구조) ① 물리학과 프런티어융합전공을 졸업(수료)하고자 하는 학생은 [표1]에 명시된 전공필수, 전공선택, 공통 과목 학점을 이수하여야 한다.

- ② 물리학과 내 타 전공의 교과목을 수강할 수 있으며, 전공필수 및 전공선택으로 인정가능하다.
- ③ 타학과 개설과목이수를 통한 타학과 인정학점은 [표1]의 타학과 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정한다.
- ④ 논문지도학점, 선수학점은 졸업학점에 포함하지 않는다.

[표1] 교육과정기본구조표

학과명 (전공명)	과정	졸업(수료)학점				타학과 인정학점	비고
		전공필수	전공선택	공통과목	계		
물리학과 (프린티어융합전공)	석사과정	6	18	-	24	12	전공필수로 물리학과 교육과정 편성표 비고 내 전공필수 3과목 및 프린티어 과목 3과목 총 6과목 중 2 과목 이수
	박사과정	9	27	-	36	18	전공필수로 물리학과 교육과정 편성표 비고 내 전공필수 4과목 및 프린티어 과목 3과목 총 7과목 중 3 과목 이수
	석박사 통합과정	9	51	-	60	30	전공필수로 물리학과 교육과정 편성표 비고 내 전공필수 6과목 및 프린티어 과목 3과목 총 9과목 중 3과목 이수

제6조(교과과정) ① 교과과정은 다음과 같다.

1. 교과과정 : <별표1. 교육과정 편성표> 참조
2. 교과목해설 : <별표2. 교과목 해설> 참조
- ② 교과목의 선택은 지도교수 및 대학원 학과장과 상의하여 결정한다.

제7조(선수과목) ① 다음에 해당하는 자는 아래와 같이 선수과목을 이수하여야 한다.

1. 대상자 : 가. 하위 학위과정의 학과(전공)과 상이한 학과(전공)에 입학한 자(비동일계 입학생)
나. 2022. 9월 이전 입학생 중 특수대학원 졸업자(동일/비동일 무관)
2. 선수과목 이수학점 : 석사과정 9학점, 박사과정 및 석박사통합과정 12학점
3. 선수과목 목록 : 본교 응용물리학과 학사학위과정 개설 전공 교과목 참조
- ② 위 항에도 불구하고 하위 학위과정에서 이수한 과목의 학점을 소정의 학점인증서에 학위지도교수와 학과장의 확인을 거쳐 해당 부서장의 승인을 받은 경우는 추가 이수학점의 일부 또는 전부를 면제받을 수 있다.
- ③ 선수학점은 졸업(수료)학점에 포함되지 아니한다.
- ④ 선수학점 이수 대상자가 제7조 1항에서 지정한 선수학점을 충족하지 않을 경우 수료 및 졸업이 불가하다.

제8조(타학과 과목 인정) ① 학위지도교수 및 학과장의 승인을 받아 본 일반대학원 소속 타학과의 전공과목을 수강할 수 있으며, 취득한 성적은 [표1] 교육과정 기본구조표의 타학과 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정받을 수 있다.

- ② 전과로 소속 및 전공이 변경된 경우 학과장의 승인을 거쳐 타학과 인정학점의 범위 내에서 졸업학점으로 인정받을 수 있다.

제9조(대학원 공통과목 이수) 대학원에서 전체 대학원생을 대상으로 “공통과목”(융합교육 강좌)을 수강하는 경우 지도교수 및 학과장의 승인을 거쳐 수료(졸업)학점으로 인정받을 수 있다.

제10조(타 대학원 과목이수) ① 학점교류로 교내 전문대학원 및 교외 타 대학원에서 학점을 취득할 수 있다.

- ② 학점교류에 관한 사항은 경희대학교대학원학칙 시행세칙과 일반대학원 내규에 따른다.

제11조(입학 전 이수학점인정) ① 입학 전 이수한 학점에 대해 학점인정신청을 제출 학과장 및 해당부서장의 승인을 얻어 졸업(수료)학점으로 인정가능하다.

1. 입학 전 동등 학위과정에서 본 교육과정 교과목에 포함되는 과목을 이수한 경우 석사 6학점, 박사 9학점 이내
2. 편입학으로 입학한 경우 전적 대학원에서 취득한 학점 중 심사를 통해 인정받은 경우 석사 6학점, 박사 12점 이내
3. 본교 학사학위과정 재학 중 본교의 일반대학원에서 개설한 교과목을 이수하여 B학점 이상 취득한 경우(단, 학사학위 취득에 필요한 학점의 초과분에 한함) 6학점 이내

제 3 장 졸업요건

제12조(수료) ① 아래 요건을 모두 충족한 자는 해당과정의 수료를 인정한다.

1. 해당과정별 수업연한의 등록을 모두 마친 자
 2. 제5조에서 정한 해당 교육과정에서 정한 수료학점을 모두 이수한 자
 3. 총 평균평점이 2.7 이상인 자
 4. 그 외 대학원 학칙, 내규 등 상위규정에서 제시된 모든 요건을 충족한 자
- ② 선수학점 이수 대상자는 규정된 선수학점을 취득하여야 한다. 단 선수학점은 수료학점에 포함되지 않는다.
- ③ 타학과 및 공동과목으로 인정되는 학점은 위의 각 조에서 규정한 학점만을 수료학점으로 인정한다.

제13조(졸업) ① 물리학과 프런티어융합전공의 학위취득을 위하여는 [표2]의 졸업요건을 모두 충족하여야 한다.

- ② [표2] 요건을 모두 충족하거나 충족예정인 경우에 한하여 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 수 있다,

[표2] 졸업기준표

학과명 (전공명)	과정	졸업요건									
		수료요건					선수 학점 (비동일계에 한함)	학위자격 시험	연구 등록	논문게재 실적	학위청구 논문
		졸업(수료)학점									
수업연한	전공 필수	전공 선택	공동 과목	계							
물리학과 (프런티어융합전공)	석사	2년 (4개 학기 등록)	6	18	-	24	9	합격 (제14조 참조)	납부 (수료생에 한함)	통과 (제16조 참조)	합격 (제15조 참조)
	박사	2년 (4개 학기 등록)	9	27	-	36	12				
	석박사통합	4년 (8개 학기 등록)	9	51	-	60	12				

1. 예약입학전형 및 학석사연계전형으로 입학한 자가 수료요건을 충족 시 1개 학기 수업연한 단축 가능
 2. 석박사통합과정생의 경우 수료요건 충족 시 1~2개 학기 수업연한 단축 가능
 3. 석박사통합과정생이 석사과정에 준하는 수료 및 학위취득요건을 충족한 경우 석사학위 취득이 가능(단, 졸업(수료)학점은 30학점)
 4. 비 동일계로 입학한 경우 제7조에 의거 선수학점을 추가로 이수해야 함(단, 선수학점은 졸업(수료)학점에 포함되지 않음)
- ③ 연구등록은 수료생에 한하며, 수료 후 학위청구논문 제출 전까지 1회 납부해야 함

제 4 장 학위취득

제14조(학위청구논문심사) ① 제12조, 제13조의 요건을 모두 충족하였거나, 당해학기 충족예정인 경우 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 수 있다. 단, 수료생 신분으로 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 경우 반드시 연구등록 이후 심사를 의뢰할 수 있다.

- ② 학위논문의 심사는 논문의 심사와 구술심사로 한다.
- ③ 학위논문 심사의 합격은 석사학위 논문의 경우 심사위원 2/3 이상, 박사학위 논문의 경우 심사위원 4/5 이상의 찬성으로 한다.
- ④ 학위논문 심사위원장은 심사종료 후 심사의 결과를 정해진 기간 내에 해당 부서장에게 제출하여야 한다.
- ⑤ 학위청구논문 심사에 따르는 제반사항은 일반대학원 내규를 준용한다.

제15조(논문게재실적) ① 학위취득을 위해서는 학위청구논문과 별도로 논문게재실적을 제출하여야만 학위취득이 가능하다.

- ② 과정별 논문게재실적은 아래와 같다.

학위과정	구분	내용
석사학위취득을 위한 실적	한국연구재단	등재학술지, 등재후보학술지 논문 게재(신청 포함)
	국제 학술지	SCIE, SSCI, A&HCI, ESCI, SCOPUS에 등재된 학술지 논문 게재(신청 포함)
	학술대회 발표	국제학술대회, 한국연구재단 등재학술지 또는 등재후보학술지에 논문을 발행하는 학회의 학술대회 발표
박사학위취득을 위한 실적	국제 학술지	SCIE, SSCI, A&HCI에 등재된 학술지 논문 게재(예정 포함) * 단, 게재 예정 증명서를 제출한 자는 게재 완료 후 30일 이내 해당 논문 별쇄본을 제출하여야 하며 해당 별쇄본을 제출하지 않을 경우 제반 절차를 거쳐 학위를 취소할 수 있다.

* 제16조 2항에서의 학술대회발표 및 논문실적은 경희대학교 소속으로 게재되어야 하며, 학위지도교수가 교신저자인 경우만 인정한다.
* 중복인정 불허 : 대학원 및 학과별 내규 등 제반규정에서 정한 졸업요건으로 제출하는 논문은 학술지논문게재장학 등 타 재원을 수혜받기 위한 실적으로 사용한 경우 인정하지 않는다.

③ 박사과정은 공동게재 시 반드시 제1저자나 교신저자이어야 한다.

제16조(학위취득) ① 학위취득을 위해서는 제15조 학위청구논문심사를 통해 허가받은 자에 한하여 학위취득이 가능하다.

② 학위취득을 허가받은 자는 제16조의 논문게재실적과 졸업을 위한 소정의 서류를 구비하여, 해당 부서장에게 제출 절차를 진행하여야 한다.

제 5 장 기 타

제17조(기타) ① 외국인 학생이 졸업요건으로 제출하는 학술지 논문에는 학위지도교수가 공동저자로 포함되어 있어야 한다.

② 외국인 학생은 개별학습 외에, 학과 내(학위지도교수중심) 과제에도 참여하여야 한다.

[부칙1]

① 시행일 : 2021.02.01.

② 경과조치 : 본 내규 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당 학과의 교육과정을 따르되 필요한 경우 새로운 교육과정을 적용받을 수 있다.

[부칙2]

① 시행일 : 2022.03.01.

② 경과조치 : 본 세칙 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당학과 해당전공의 교육과정을 따르되 필요한 경우 새로운 교육과정을 적용받을 수 있다.

[부칙3]

① 시행일 : 2023.03.01.

② 경과조치 : 본 세칙 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당학과 해당전공의 교육과정을 따르되 필요한 경우 새로운 교육과정을 적용받을 수 있다.

[부칙4]

① 시행일 : 2024.03.01.

② 경과조치 : 본 시행세칙 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당학과의 교육과정을 따르되 필요한 경우 학과 회의를 거쳐 학과장 승인하에 새로운 교육과정을 적용받을 수 있다.

③ 제14조(학위자격시험)는 2020학년도 입학생부터 적용한다.

-
- 가. 2024학년도 교육과정시행세칙의 학위자격시험은 2020학년도 이전 입학생에게도 적용할 수 있다.
 - 나. 학위자격시험 대체자는 대체하고자 하는 학년도 교육과정시행세칙의 모든 학위자격시험(공개발표 포함) 과목을 합격하여야 한다.
 - 다. 학위자격시험 대체자는 기 취득한 공개발표 또는 논문제출자격시험을 인정하지 않는다.

[별표1]

교육과정 편성표

순번	이수 구분	학수 번호	과목명	학점	수강대상		수업유형			개설학기		P/N 평가	비고
					석사	박사	이론	실습	실기	설계	1학기		
1	전공선택	AMIE720	재료과학	3	○	○	3				○		
2	전공선택	ME7113	재료역학	3	○	○	3				○		
3	전공선택	AMIE789	SmartLife플러스소재특론	3	○	○	3				○		
4	전공선택	PHYS7012	고체물리학1	3	○	○	3				○		
5	전공선택	PHYS7045	반도체물리학	3	○	○	3				○		
6	전공선택	PHYS7025	나노응집물리	3	○	○	3				○		프린터어 융합전공
7	전공선택	AMIE7413	재료특론2	3	○	○	3				○		
8	전공선택	AMIE791	프린터어콜로이드소재공학	3	○	○	3				○		
9	전공선택	ME776	이동로봇	3	○	○	3				○		
10	전공선택	AMIE7512	디스플레이재료특론1	3	○	○	3				○		
11	전공선택	AMIE771	고급물리전자공학	3	○	○	3				○		
12	전공선택	AMIE792	융합반도체공정	3	○	○	3				○		
13	전공선택	ME7110	센서공학	3	○	○	3				○		
14	전공선택	AMIE770	융합에너지신소재특론	3	○	○	3				○		
15	전공선택	PHYS7112	고체전자구조	3	○	○	2			1	○		프린터어 융합전공
16	전공선택	ME7115	바이오재료	3	○	○	2			1	○		
17	전공선택	ME7116	시스템설계공학	3	○	○	2			1	○		
18	전공선택	ME783	휴먼모델링	3	○	○	3				○		
19	전공선택	ME705	복합재료특론1	3	○	○	3				○		
20	전공선택	PHYS7042	자성체물리학	3	○	○	3				○		프린터어 융합전공
21	전공선택	AMIE766	표면공학	3	○	○	3				○		
22	전공선택	PHYS7118	표면및계면물리	3	○	○	3				○		프린터어 융합전공
23	전공선택	AMIE743	에너지재료공학	3	○	○	3				○		
24	전공선택	AMIE790	프린터어전자재료	3	○	○	2			1	○		
25	전공선택	AMIE7412	고분자재료	3	○	○	3				○		
26	전공선택	AMIE793	융합전기화학	3	○	○	3				○		
27	전공선택	PHYS7053	광전소자	3	○	○	3				○		프린터어 융합전공
28	전공선택	PHYS7114	유전체물리	3	○	○	3				○		프린터어 융합전공
29	전공선택	ME7117	휴먼인터페이스공학	3	○	○	2			1	○		

순번	이수 구분	학수 번호	과목명	학점	수강대상		수업유형				개설학기		P/N 평가	비고
					석사	박사	이론	실습	실기	설계	1학기	2학기		
30	전공선택	AMIE794	나노융합특론	3	○	○	2			1	○			
31	전공선택	AMIE795	프린티어소재콜로퀴움	3	○	○	3					○		
32	전공선택	ME7118	창업개론	3	○	○	3				○			
33	전공선택	ME7119	창업실무	3	○	○	3					○		
34	전공선택	AMIE796	국제협력연구1	3	○	○	3					○		
35	전공선택	AMIE797	국제협력연구2	3	○	○	3					○		
36	전공선택	AMIE772	정보전자신소재논문연구1	3	○	○	2			1	○			
37	전공선택	AMIE773	정보전자신소재논문연구2	3	○	○	2			1		○		
38	전공선택	GRADS7246	연구윤리	0	○	○	3				○	○		
39	전공선택	ME799	기계공학특론1	3	○	○	3				○			
40	전공선택	ME800	기계공학특론2	3	○	○	3					○		
41	전공선택	ME7130	기계공학특론3	3	○	○	3				○			
42	전공선택	ME7131	기계공학특론4	3	○	○	3					○		
43	전공선택	ME791	개별연구1(석사)	3	○		3				○			
44	전공선택	ME792	개별연구2(석사)	3	○		3					○		
45	전공선택	ME891	개별연구1(박사)	3		○	3				○			
46	전공선택	ME892	개별연구2(박사)	3		○	3					○		

교과목 해설

• 재료과학 (Material Science)

금속, 세라믹, 고분자로 분류되는 주요 재료들의 기본 구조, 명명법, 물성, 분석 방법을 배우고 물질의 상태를 열역학적/속도론적 관점에서 파악할 수 있는 이론을 익힌다.

Basic understanding of three major materials(metals, ceramics, polymers) is covered through the study of fundamental structures, nomenclature, physical properties and characterization, thermodynamic and kinetic phase equilibrium.

• 재료역학 (Mechanics of Materials)

본 과목에서는 재료 역학에서의 기본 개념과 원리에 대한 지식을 제공한다. 수업은 학생들이 응력, 변형률, 변형 등에 대한 기본 개념을 이해하고, 다양한 구조물을 해석할 수 있도록 디자인 되어 있다. 수업을 통해 학생들이 구조역학에서의 중요한 공학 문제를 풀 수 있게 되도록 한다.

The course will give knowledge on basic concepts and principles in the mechanics of materials. It is designed to introduce students to the basic concepts of stress and strain, their transformations and introduce them to the analysis of various structural geometries. The course will thus make students capable of analyzing important engineering problems in structural mechanics.

• Smart Life+소재특론 (Smart Life+ Materials)

스마트하면서, 인간의 행복한 삶과 인간사회의 지속성, 그리고 안전을 담보하는 소재 관련 최신 연구 동향을 접하고 이해한다.

This course is to understand the latest research trends on the Smart Life+ materials.(Smart, Wellness-Life, Sustainable-Life, and Safety-Life Materials)

• 고체물리학1 (Solid State Physics 1)

Bravais lattices와 결정구조, x-ray 및 neutron scattering에 의한 결정 구조의 측정, photon과 lattice vibration, electron band theory 등도 다룬다.

This course discusses Bravais lattices and crystal structure, measurement of crystal structure by x-ray and neutron scattering, photon and lattice vibration, and electron band theory.

• 반도체물리학 (Semiconductor Physics)

반도체의 원자구조, 밴드구조, 제작방법 및 물성에 관한 기초적인 사항들을 익히고, pn접합, 쇼트키 접합, MOS, MOSFET, 전계 효과 트랜지스터의 제작방법 및 이러한 반도체에 관련된 연구를 할 수 있는 기초지식을 습득한다.

Students will learn basic information about the atomic structure, band structure, fabrication method and physical properties of semiconductors, basic knowledge of pn junction, Schottky junction, MOS, MOSFET, field effect transistor and research related to these semiconductors.

• 나노응집물리 (Nano Condensed Matter Physics)

나노크기의 다양한 구조의 광학적 물성, 전하수송현상, 전자기적 반응 등을 다룬다. 또한, 나노소자를 제작, 공정하는 실험적 방법을 소개하고 이에 대한 관련 연구를 할 수 있도록 돕는다.

This course deals with the optical properties of various nano-sized structures, charge transport phenomena, and electromagnetic reactions. It also introduces experimental methods for fabricating and processing nanodevices and helps them conduct related research.

- **재료특론Ⅱ (Special Topics in MaterialsⅡ)**

본 교과목은 정보전자신소재공학의 소재 기본 거동에 대한 기초 및 이론지식과 이를 이용한 다양한 연구분야의 연구해결 능력을 기를 수 있는 사례풀이를 학습하는 교과목이다.

This course is a course that teaches basic and theoretical knowledge of basic material behavior in information and electronic new material engineering, and case-solving skills to develop research-solving skills in various research fields using this.

- **프런티어콜로이드소재공학 (Frontier Colloidal Materials Processing)**

기능성 나노 입자의 합성 관련한 고급 화학 기법을 소개하며, 콜로이드 나노 입자 기반 신개념 공정 기술에 대한 개괄을 바탕으로 고기능성 무기 박막/후막 제조에 대한 이론적 고찰을 제공하고자 한다.

The novel chemical methodologies regarding functional nano-materials and unconventional colloidal processing technologies are suggested with the theoretical investigation on a formation of highly functioning thin/thick inorganic films.

- **이동로봇 (Mobile Robots)**

자율이동로봇의 기본을 알리는 강좌이다. 에너지, 주행, 센서, 이베디드 전자, 시스템 통합 등의 하드웨어와 실시간 프로그래밍, 신호처리, 제어이론, 위치인식, 궤적계획, 고레벨 제어 등의 소프트웨어 관련 학습이 주어진다. 실제 이동로봇을 사용하여 이론을 심화 학습한다.

The objective of this course is to provide the basics required to develop autonomous mobile robots. Both hardware (energy, locomotion, sensors, embedded electronics, system integration) and software(real-time programming, signal processing, control theory, localization, trajectory planning, high-level control) aspects will be tackled. Theory will be deepened by exercises and application to real robots.

- **마이크로전자기계시스템 (Microelectromechanical Systems)**

본 과목은 마이크로전자기계시스템(MEMS) 분야에 대한 개론으로, 마이크로/나노 공정 기술과 그 응용을 다룬다. 수업은 학생들이 마이크로/나노 공정의 중요한 기술을 이해할 수 있도록 구성되어 있다. 또한, MEMS 디바이스와 마이크로칩에서의 현상 등이 소개되어진다.

The course is a general introduction to the field of MEMS (microelectromechanical systems), with emphasis on micro /nanofabrication technologies and its applications. This course helps students understand essential technical background for micro / nanofabrication. Moreover, principles in MEMS devices and phenomena upon with microchips will be introduced by instructors.

- **디스플레이재료특론1 (Advanced Display Materia 1)**

디스플레이 소자의 동작 및 광학 원리, 그리고 이들을 구성하고 있는 재료 특성에 대하여 학습한다.

This course deals with the operation and optical principles of display devices, and their materials properties.

- **고급물리전자공학 (Advanced Physics for Electronics)**

양자역학/전자기학/반도체공학을 기반으로 심화된 물리학 기반 문제풀이 및 이를 응용한 융합소재 및 소자 프로젝트를 진행한다. 본 수업은 이론 및 프로젝트 연구활동으로 구성된다.

This course provides an advanced physics to understand and develop high-performance electronics. Students will have an opportunity to work with interdisciplinary challenges in the field of advanced materials.

- **융합반도체공정 (Convergence Semiconductor Processes)**

본 교과목에서는 다양한 융합반도체의 동작 원리 및 이를 구현하기 위한 공정에 대해 학습한다. 그리고 차세대 반도체 소자 연구 개발 동향에 대해 소개한다.

This course focuses on the operation mechanism of various convergence semiconductor devices and processes for manufacturing. And, the recent research progress in the development of next-generation semiconductor devices will be introduced.

- **센서공학 (Sensor Engineering)**

본 과목은 센서시스템 디자인 전반에 대한 이해를 키우는 것을 목표로, 센서의 종류와 원리를 소개하고, 이를 활용한 응용 예를 공부한다. 또한, 단일 센서 혹은 다중 센서로부터 얻어지는 데이터와 그 활용에 대해서도 강의한다.

The course helps students understand the sensor system design. The course provides general introduction to sensors, their principles and applications. The course also provides knowledge about data obtained from a single or multiple sensors and their applications.

- **융합에너지신소재특론 (Special Topics in Convergence Energy Materials)**

본 교과목은 다양한 신재생 에너지 발전에 활용되는 신소재를 소개하고, 해당 분야의 최신의 연구결과를 공유하여 새로운 융합소재 및 융합에너지 분야의 개발을 도모한다.

This course introduces new materials used for power generation of various new and renewable energies, and promotes the development of new fusion materials and fusion energy fields by sharing the latest research results in the field.

- **고체전자구조 (Electronic Structure of Solids)**

본 과목은 고체의 물성을 결정짓는 전자구조를 이해하기 위한 기본 물리학을 학습한다. 금속, 반도체, 부도체의 전자구조를 바탕으로 전기전도특성, 양자물성을 이해한다.

This course is the fundamental physics to understand the electronic structure of solids which is critical to understand physical properties of solids. This course deals with the electronic transport properties and quantum physics on metal, semiconductor, and insulators.

- **바이오재료 (Biomaterials)**

본 과목에서는 생체공학 소재의 개념과 특성에 관하여 강의한다. 또한 생체합성 소재의 제조방법 및 기계적 특성에 대해 강의하며 해당 소재의 복합화에 대해서도 강의한다.

This course deals with the concepts and characteristics of bioengineering materials. It also lectures on manufacturing method and mechanical properties of biocompatible materials, as well as the compounding of this materials.

- **시스템설계공학 (System Design Engineering)**

동적 시스템의 해석과 시뮬레이션을 기반으로 시스템을 이해하고 시스템의 안정성 해석 및 제어설계, 상태변수 해석, 주파수 영역에서의 기법 및 시스템 설계 등을 다룬다. 해석 및 설계 툴로 매트랩을 이용하여 대상 시스템을 선정하여 시스템 설계를 익힌다.

This course deals simulation and analysis of dynamic system, stability analysis, design of control system, state variable analysis and nonlinear control. Using Matlab as a CAE tool, system design will be realized to a target system.

- **휴먼모델링 (Human Modeling)**

인체의 근골격 시스템에 대한 수학적 모델링, 수치해석 기법 그리고 그래픽 모델링 등에 대하여 학습하고, 컴퓨터를 이용한 가상 생체역학 시스템에 관하여 소개한다.

Mathematical modeling, numerical analysis techniques, and graphic modeling for the musculoskeletal system of the human body are studied, and a virtual biomechanical system using a computer is introduced.

- **복합재료특론 (Advanced Composite Materials)**

본 과목에서는 나노복합재의 개념과 기계적 특성에 관하여 강의한다. 또한 고분자기지 복합재, 금속기지 복합재, 금속적층판

복합재에 대해 강도특성, 파괴특성, 피로특성에 대해 강의하며 다양한 환경조건에서의 기계적 거동에 대해서도 강의한다.

This course deals with the concepts and mechanical properties of nanocomposites. It also covers strength behaviour, fracture characteristics and fatigue characteristics of polymer base composites, metal base composites, and metal laminate composites are lectured, and mechanical behaviour under various environmental conditions is also lectured.

- **자성체물리학 (Magnetism and Magnetic Materials)**

양자역학에 기반하여 자성과 초전도의 기본 원리를 배우고, 자성체와 초전도의 물성과 상전이, 자성체와 초전도의 기초와 응용성에 대한 기초지식을 습득한다.

Students will learn basic principles of magnetism and superconductivity based on quantum mechanics and acquire basic knowledge about physical properties and phase transition of magnetic and superconducting materials, physical properties and applications of magnetic and superconducting materials.

- **표면공학 (Surface Science)**

벌크 소재의 마이크로/나노 스케일링에 따라 형성되는 표면에서의 화학적 거동을 고찰하고자 한다. 표면 기능화에 따른 물리/화학적 특성 변화가 소재의 최종 물성에 미치는 영향에 대한 이론적 고찰을 제공하고자 한다.

The basic study regarding surface layers present to micron-/nano-sized materials is suggested, with an in-depth investigation on surface functionalization techniques determining physical/chemical properties of materials.

- **표면및계면물리 (Physics of Surface and Interfaces)**

본 교과과정은 물질의 표면 및 계면에서 일어나는 물리 및 화학적 현상과 이러한 현상의 원자적 또는 분자적 규모의 메커니즘에 대하여 다룬다. 또한, 이러한 표면 및 계면의 특성을 측정하기 위한 분광학 및 현미경 기법 등의 다양한 표면 및 계면 분석기법을 배운다.

This course deals with the physical and chemical phenomena that occur at the surface and interface of matter, and the mechanisms of these phenomena on an atomic or molecular scale. In addition, students will learn various surface and interface analysis methods such as spectroscopy and microscopy techniques to measure the properties of these surfaces and interfaces.

- **에너지재료공학 (Advanced Energy Materials Engineering)**

무기/유기 전자 재료를 이용한 태양 전지, 이차 전지 등의 에너지 저장 소자의 원리와 이들 소자에 사용되는 소재의 특성 및 이들 소자의 응용 분야 및 발전 동향에 대하여 학습한다.

This course will learn about energy storage devices such as solar cells, rechargeable batteries and learn about the materials used to make these devices. Applications field of these devices and the trend of technological development will be discussed.

- **프린티어전자재료 (Frontier Electronic Materials)**

본 교과목에서는 재료의 나노 구조에 의해 나타나는 전기적 특성의 상관관계에 대해 학습한다. 그리고 실제 소자에서 재료의 나노 구조 제어를 통해 전기적 특성을 향상시키는 방안에 대해 소개한다.

This course focuses on the relationship between the nano-structure of materials and their electrical properties. And, the selected recent research results about improving the electrical property by modulating the nano-structure will be introduced.

- **고분자재료 (Polymer Materials)**

고분자는 구조재료, 생체재료, 전자재료 등 산업 전반에 활용되는 소재로, 고분자의 물성, 기계적 성질 및 이의 응용과 다양한 복합 재료로서의 활용에 대하여 학습한다.

Polymers are materials used in general industries such as structural materials, biomaterials, and electronic materials,

and learn about the physical properties and mechanical properties of polymers, their applications, and their use as various complex materials.

- **융합전기화학 (Convergence Electrochemistry)**

전기화학에 대한 기초적인 지식을 배우는 것을 목적으로 하며 기본적인 전기화학이론으로부터 에너지, 화학평형, 전극전위 등에 대한 이해를 바탕으로 다양한 전기화학시스템에 대하여 학습한다.

This course will provide introduction of electrochemistry and fundamental understanding on electrochemical reactions take place in electrochemical systems and various related theories.

- **광전소자 (Optoelectronic Deiveces)**

반도체 물리에 기반하여 전기적 신호를 빛으로 또는 빛을 전기적 신호로 변환시키는 다양한 소자의 원리와 그 응용을 배운다.

Students will learn the principles and applications of various devices that convert electrical signals into light or light into electrical signals based on semiconductor physics.

- **유전체물리 (Physics of Dielectric Materials)**

전자기학 및 양자역학에 기반하여 유전체 형성의 기본 원리를 배우고, 유전체의 물성과 상전이 등 기초와 응용성에 대한 기초지식을 습득한다.

Students will learn basic principles of dielectric materials based on the electricity & magnetism and quantum mechanics and acquire basic knowledge about physical properties and phase transition of dielectric materials, physical properties and applications of dielectric materials.

- **휴먼인터페이스공학 (Human Interface Engineering)**

휴먼 인터페이스 디자인 원리에 대한 기본 지식과 물리적 작업 환경과의 인간 상호 작용의 특성을 제공합니다. 또한 인지 공학, 인체 공학, 시스템 설계 및 직장에서의 인간 수행 특성을 공부한다.

This course provides the student with a basic knowledge of human interface design principles and the nature of human interaction with their physical work environment. The course introduces cognitive engineering, ergonomics, system design, and the nature of human performance in the workplace.

- **나노융합특론 (Advanced Nano Convergence)**

나노기반 융합소재 이론 및 응용분야를 소개하며, 나노기반 융합소재 및 전자소자를 응용한 연구 프로젝트를 진행한다.

This course provides concept and theory of advanced nano convergence for material science. Each students will perform individual research project through the class.

- **프런티어소재콜로кви움 (Frontier Materials Colloquium)**

프런티어소재 관련 외부연사 또는 내부연사 초청을 통한 콜로кви움을 통해 최신 연구를 접하고 이해한다.

This course, Frontier materials Colloquium, is to understand the latest research on the emerging materials.

- **창업개론 (Introduction to Startup)**

본 과목은 기술 기반 창업을 위한 기본 지식을 제공하는 것을 목표로 한다. IP확보를 위한 특허 분석 및 기술 가치 평가, 창업 및 경영에 필요한 재무, 세무, 회계, 노무, 투자 유치를 위한 사업계획서 작성 및 마케팅 등의 지식을 제공한다.

The course aims to provide basic knowledge for technology-based entrepreneurship. It provides knowledge such as patent analysis and evaluation of technology value for securing IP, finance, tax, accounting, labor, and business plan preparation and marketing necessary for startup and management.

- **창업실무 (Startup Practice)**

본 과목은 예비 창업 혹은 초기 창업 학생들을 대상으로 실제 창업 과정을 멘토링 하는 것을 목표로 한다. 또한, 산업체 멘토 세미나 및 멘토링을 기회를 제공한다.

The course aims to mentor the actual start-up process for prospective or early start-up students. In addition, it provides opportunities for industry mentor seminars and mentoring.

- **국제협력연구1 (International Research 1)**

국제 공동연구를 통해 창의적이고 우수한 연구활동을 제공한다.

This course provides an opportunity for an international research.

- **국제협력연구2 (International Research 2)**

국제 공동연구를 통해 창의적이고 우수한 연구활동을 제공한다.

This course provides an opportunity for an international research.

- **정보전자신소재논문연구1 (Research for Advanced Materials Engineering for Information and Electronics 1)**

본 과목은 프런티어소재융합연구단 학생이 논문을 작성하기 위한 기초를 제공한다.

This course provides a basic and advanced information to complete a research paper for master course.

- **정보전자신소재논문연구2 (Research for Advanced Materials Engineering for Information and Electronics 2)**

본 과목은 프런티어소재융합연구단 학생이 논문을 작성하기 위한 기초를 제공한다.

This course provides a basic and advanced information to complete a research paper for master course.

일반대학원 물리학과 양자정보과학전공 교육과정 시행세칙

2025.03.01. 시행

- 학과/전공명 : 물리학과 양자정보과학전공
(영문명: Department of Physics/Quantum Information Science Integrated)
- 학위종 : 이학석사/이학박사
(영문학위명: Master of Science/Doctor of Philosophy in Physics)

제 1 장 총 칙

제1조(목적) ① 이 시행세칙은 상기 대학원 학과의 학위 취득을 위한 세부요건을 정함을 목적으로 한다.

- ② 학위를 취득하고자 하는 자는 학위취득에 관하여 대학원학칙, 대학원학칙시행세칙, 대학원내규에서 정한 사항 및 본 시행세칙에서 정한 사항을 모두 충족하여야 한다.

제2조(교육목표) ① 학과 교육목표는 다음과 같다.

1. 물리학과 양자정보과학전공의 교육목적은 *QD²I 인재 양성이다.
2. 물리학과 양자정보과학전공에는 석사과정, 박사과정, 석박통합과정을 설치하여 운영한다.
*QD2I 인재의 정의: QD2I는 Quantum Design to Digital Innovation의 약어이고, 양자컴퓨팅을 활용하여 디지털 산업의 난제를 해결하고, 현장 수요를 기반으로 양자 이득을 실증하는 혁신 인재를 의미한다.

제3조(일반원칙) ① 물리학과 양자정보과학전공으로 이수하고자 하는 학생은 본 시행세칙에서 정하는 바에 따라 교과목을 이수해야 한다.

- ② 교과목의 선택은 학위지도교수와 상의하여 결정한다.
- ③ 모든 교과목은 [별표1] 교육과정 편성표에 제시된 수강대상 및 개설학기를 확인하여 이수할 것을 권장한다.

제4조(진로취업분야) ① 학과의 진로취업분야는 다음과 같다.

1. 물리학과 양자정보과학전공을 연구하는 졸업생들은 공공기관 및 정부투자기관/기업, 민간 대기업/중견/중소기업, 교육기관 등에서 양자기술 관련 교육자, 연구자, 개발자 등으로 활동할 수 있다.

제 2 장 전공과정

제5조(교육과정기본구조) ① 물리학과 양자정보과학전공을 졸업(수료)하고자 하는 학생은 [표1]에 명시된 전공필수, 전공선택, 공통 과목 학점을 이수하여야 한다.

- ② 물리학과 내 물리학 전공의 교과목을 수강할 수 있으며, 전공필수 또는 전공선택으로 인정 가능하다.
- ③ 타학과 개설과목이수를 통한 타학과 인정학점은 [표1]의 타학과 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정한다.
- ④ 논문지도학점, 선수학점은 졸업학점에 포함하지 않는다.

[표1] 교육과정기본구조표

학과명 (전공명)	과정	졸업(수료)학점				타학과 인정학점	비고
		전공필수	전공선택	공통과목	계		
물리학과 (양자정보과학전공)	석사과정	9	15	-	24	12	양자정보과학전공(별표 1) 또는 물리학전공 석사과정 전공필수 교과목 중 9학점 이상 이수. 단, 전공필수로 물리학전공 내 양자물리학1은 필수 포함
	박사과정	9	27	-	36	18	양자정보과학전공(별표 1) 또는 물리학전공 박사과정 전공필수 교과목 중 9학점 이상 이수. 단, 전공필수로 물리학전공 내 양자물리학2은 필수 포함
	석박사 통합과정	18	42	-	60	30	양자정보과학전공(별표 1) 또는 물리학전공 석박사통합과정 전공필수 교과목 중 18학점 이상 이수. 단, 전공필수로 물리학전공 내 양자물리학1과 양자물리학2는 필수 포함

제6조(교과과정) ① 교과과정은 다음과 같다.

1. 교과과정 : <별표1. 교육과정 편성표> 참조
2. 교과목해설 : <별표2. 교과목 해설> 참조
- ② 교과목의 선택은 지도교수 및 대학원 학과장과 상의하여 결정한다.

제7조(선수과목) ① 다음에 해당하는 자는 아래와 같이 선수과목을 이수하여야 한다.

1. 대상자 : 가. 하위 학위과정의 학과(전공)와 상이한 학과(전공)에 입학한 자(비동일계 입학생)
나. 2022. 9월 이전 입학생 중 특수대학원 졸업자(동일/비동일 무관)
2. 선수과목 이수학점 : 석사과정 9학점, 박사과정 및 석박사통합과정 12학점
3. 선수과목 목록 : 본교 응용물리학과 학사학위과정 개설 전공 교과목 참조
- ② 위 항에도 불구하고 하위 학위과정에서 이수한 과목의 학점을 소정의 학점인정서에 학위지도교수와 학과장의 확인을 거쳐 해당 부서장의 승인을 받은 경우는 추가 이수학점의 일부 또는 전부를 면제받을 수 있다.
- ③ 선수학점은 졸업(수료)학점에 포함되지 아니한다.
- ④ 선수학점 이수 대상자가 제7조 1항에서 지정한 선수학점을 충족하지 않을 경우 수료 및 졸업이 불가하다.

제8조(타학과 과목 인정) ① 학위지도교수 및 학과장의 승인을 받아 본 일반대학원 소속 타학과의 전공과목을 수강할 수 있으며, 취득한 성적은 [표1] 교육과정 기본구조표의 타학과 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정받을 수 있다.

- ② 전과로 소속 및 전공이 변경된 경우 학과장의 승인을 거쳐 타학과 인정학점의 범위 내에서 졸업학점으로 인정받을 수 있다.

제9조(대학원 공통과목 이수) 대학원에서 전체 대학원생을 대상으로 “공통과목”(융합교육 강좌)을 수강하는 경우 지도교수 및 학과장의 승인을 거쳐 수료(졸업)학점으로 인정받을 수 있다.

제10조(타 대학원 과목이수) ① 학점교류로 교내 전문대학원 및 교외 타 대학원에서 학점을 취득할 수 있다.

- ② 학점교류에 관한 사항은 경희대학교대학원학칙 시행세칙과 일반대학원 내규에 따른다.

제11조(입학 전 이수학점인정) ① 입학 전 이수한 학점에 대해 학점인정신청을 제출 학과장 및 해당부서장의 승인을 얻어 졸업(수료)학점으로 인정가능하다.

1. 입학 전 동등 학위과정에서 본 교육과정 교과목에 포함되는 과목을 이수한 경우 석사 6학점, 박사 9학점 이내
2. 편입학으로 입학한 경우 전적 대학원에서 취득한 학점 중 심사를 통해 인정받은 경우 석사 6학점, 박사 12학점 이내. 단, 편입학으로 입학한 대학원생이 입학 전 동등 학위과정에서 수료한 경우 학과 회의를 거쳐 학과장 승인하에 졸업(수료)학점을 이수한 것으로 인정한다.

3. 본교 학사학위과정 재학 중 본교의 일반대학원에서 개설한 교과목을 이수하여 B학점 이상 취득한 경우(단, 학사학위 취득에 필요한 학점의 초과분에 한함) 6학점 이내

제 3 장 졸업요건

제12조(수료) ① 아래 요건을 모두 충족한 자는 해당과정의 수료를 인정한다.

1. 해당과정별 수업연한의 등록을 모두 마친 자
 2. 제5조에서 정한 해당 교육과정에서 정한 수료학점을 모두 이수한 자
 3. 총 평균평점이 2.7 이상인 자
 4. 그 외 대학원 학칙, 내규 등 상위규정에서 제시된 모든 요건을 충족한 자
- ② 선수학점 이수 대상자는 규정된 선수학점을 취득하여야 한다. 단 선수학점은 수료학점에 포함되지 않는다.
- ③ 타학과 및 공통과목으로 인정되는 학점은 위의 각 조에서 규정한 학점만을 수료학점으로 인정한다.

제13조(졸업) ① 물리학과 양자정보과학전공의 학위취득을 위하여 [표2]의 졸업요건을 모두 충족하여야 한다.

- ② [표2] 요건을 모두 충족하거나 충족예정인 경우에 한하여 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 수 있다.

[표2] 졸업기준표

학과명 (전공명)	과정	졸업요건										
		수료요건						선수 학점 (비동일계에 한함)	학위자격 시험	연구 등록	논문게재 실적	학위청구 논문
		졸업(수료)학점					계					
수업연한	전공 필수	전공 선택	공통 과목	계	수업연한	연구 등록		논문게재 실적	학위청구 논문			
물리학과 (양자정보과학전공)	석사	2년 (4개 학기 등록)	9	18	-	24	9	합격 (제14조 참조)	납부 (수료생에 한함)	통과 (제16조 참조)	합격 (제15조 참조)	
	박사	2년 (4개 학기 등록)	9	27	-	36	12					
	석박사통합	4년 (8개 학기 등록)	18	42	-	60	12					

1. 예약입학전형 및 학석사연계전형으로 입학한 자가 수료요건을 충족 시 1개 학기 수업연한 단축 가능
 2. 석박사통합과정생의 경우 수료요건 충족 시 최대 2개 학기 수업연한 단축 가능
 3. 석박사통합과정생이 석사과정에 준하는 수료 및 학위취득요건을 충족한 경우 석사학위 취득이 가능(단, 졸업(수료)학점은 30학점)
 4. 비 동일계로 입학한 경우 제7조에 의거 선수학점을 추가로 이수해야 함(단, 선수학점은 졸업(수료)학점에 포함되지 않음)
- ③ 연구등록은 수료생에 한하며, 수료 후 학위청구논문 제출 전까지 1회 납부해야 함

제 4 장 학위취득

제14조(학위청구논문심사) ① 제12조, 제13조의 요건을 모두 충족하였거나, 당해학기 충족예정인 경우 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 수 있다. 단, 수료생 신분으로 학위청구논문을 제출, 심사를 의뢰할 경우 반드시 연구등록 이후 심사를 의뢰할 수 있다.

- ② 학위논문의 심사는 논문의 심사와 기술심사로 한다.
- ③ 학위논문 심사의 합격은 석사학위 논문의 경우 심사위원 2/3 이상, 박사학위 논문의 경우 심사위원 4/5 이상의 찬성으로 한다.
- ④ 학위논문 심사위원장은 심사종료 후 심사의 결과를 정해진 기간 내에 해당 부서장에게 제출하여야 한다.
- ⑤ 학위청구논문 심사에 따르는 제반사항은 일반대학원 내규를 준용한다.

- 제15조(논문게재실적)** ① 학위취득을 위해서는 학위청구논문과 별도로 논문게재실적을 제출하여야만 학위취득이 가능하다.
 ② 과정별 논문게재실적은 아래와 같다.

학위과정	구분	내용
석사학위취득을 위한 실적	한국연구재단	등재학술지, 등재후보학술지 논문 게재(신청 포함)
	국제 학술지	SCIE, SSCI, A&HCI, ESCI, SCOPUS에 등재된 학술지 논문 게재(신청 포함)
	학술대회 발표	국제학술대회, 한국연구재단 등재학술지 또는 등재후보학술지에 논문을 발행하는 학회의 학술대회 발표
박사학위취득을 위한 실적	국제 학술지	SCIE, SSCI, A&HCI에 등재된 학술지 논문 게재(예정 포함) * 단, 게재 예정 증명서를 제출한 자는 게재 완료 후 30일 이내 해당 논문 별쇄본을 제출하여야 하며 해당 별쇄본을 제출하지 않을 경우 제반 절차를 거쳐 학위를 취소할 수 있다.

- * 제16조 2항에서의 학술대회발표 및 논문실적은 경희대학교 소속으로 게재되어야 하며, 학위지도교수가 교신저자인 경우만 인정한다.
- * 중복인정 불허 : 대학원 및 학과별 내규 등 제반규정에서 정한 졸업요건으로 제출하는 논문은 학술지논문게재장학 등 타 재원을 수혜받기 위한 실적으로 사용한 경우 인정하지 않는다.

- ③ 박사과정은 공동게재 시 반드시 제1저자나 교신저자이어야 한다.

- 제16조(학위취득)** ① 학위취득을 위해서는 제15조 학위청구논문심사를 통해 허가받은 자에 한하여 학위취득이 가능하다.
 ② 학위취득을 허가받은 자는 제16조의 논문게재실적과 출업을 위한 소정의 서류를 구비하여, 해당 부서장에게 제출 절차를 진행하여야 한다.

제 5 장 기 타

- 제17조(기타)** ① 외국인 학생이 졸업요건으로 제출하는 학술지 논문에는 학위지도교수가 공동저자로 포함되어 있어야 한다.
 ② 외국인 학생은 개별학습 외에 학과 내(학위지도교수중심) 과제에도 참여하여야 한다.

[부칙]

- ① 시행일 : 2025.03.01.
- ② 경과조치 : 본 시행세칙 시행일 이전에 입학한 학생은 구 해당학과(해당전공)의 교육과정을 따르되 필요한 경우 학과 회의를 거쳐 학과장 승인하에 새로운 교육과정을 적용받을 수 있다.

[별표1]

교육과정 편성표

순번	이수 구분	학수 번호	과목명	학점	수강대상		수업유형				개설학기		P/N 평가	비고
					석사	박사	이론	실습	실기	설계	1학기	2학기		
1	전공선택	PHYS7110	양자정보	3	○	○	3				○			
2	전공선택	MATH7115	암호론 I	3	○	○	3				○			
3	전공선택	MATH7116	암호론 II	3	○	○	3					○		
4	전공선택	PHYS7059	양자광학	3	○	○	3				○			
5	전공선택	CHEM70110	양자물리화학	3	○	○	3				○			
6	전공선택	PHYS7120	양자정보과학 I	3	○	○	3				○			
7	전공선택	PHYS7121	양자정보과학 II	3	○	○	3					○		
8	전공선택	PHYS7010	전산물리	3	○	○	3					○		
9	전공선택	MATH7135	계산수학	3	○	○	3					○		
10	전공선택	PHYS7122	양자컴퓨터및시뮬레이션 I	3	○	○				6		○		
11	전공선택	PHYS7123	양자컴퓨터및시뮬레이션 II	3	○	○				6			○	
12	전공선택	PHYS7013	광학	3	○	○	3					○		
13	전공선택	PHYS7045	반도체물리학	3	○	○	3				○			
14	전공선택	CHEM7036	고급물리화학	3	○	○	3					○		
15	전공선택	PHYS7131	고급양자정보이론	3	○	○	3					○		
16	전공선택	PHYS7126	양자통신및암호 I	3	○	○	3				○			
17	전공선택	PHYS7127	양자통신및암호 II	3	○	○	3					○		
18	전공선택	PHYS7124	양자센싱및측정 I	3	○	○	3				○			
19	전공선택	PHYS7125	양자센싱및측정 II	3	○	○	3					○		
20	전공선택	PHYS7130	고급양자알고리즘	3	○	○	3				○			
21	전공선택	EE750	최적화이론	3	○	○	3					○		
22	전공선택	EE787	머신러닝	3	○	○	3				○			
23	전공선택	EE7117	강화학습개론	3	○	○	3					○		
24	전공선택	PHYS7106	응용광학특강1	3	○	○	3				○			
25	전공선택	PHYS7107	응용광학특강2	3	○	○	3					○		
26	전공선택	PHYS7101	응집물질물리특강1	3	○	○	3				○			
27	전공선택	PHYS7102	응집물질물리특강2	3	○	○	3					○		
28	전공선택	MATH7134	계산금융	3	○	○	3				○			
29	전공선택	EE772	디지털시스템설계	3	○	○				3		○		
30	전공선택	PHYS7128	양자정보실험 I	3	○	○				6		○		
31	전공선택	PHYS7129	양자정보실험 II	3	○	○				6			○	

순번	이수 구분	학수 번호	과목명	학점	수강대상		수업유형				개설학기		P/N 평가	비고
					석사	박사	이론	실습	실기	설계	1학기	2학기		
32	전공선택	EE714	VLSI시스템설계	3	○	○				3		○		
33	전공선택	EE764	RF집적회로설계	3	○	○				3	○			
34	전공선택	PHYS7033	전자구조계산방법론Ⅰ	3	○	○	3				○			
35	전공선택	PHYS7034	전자구조계산방법론Ⅱ	3	○	○	3					○		
36	전공선택	EE789	반도체소자공정	3	○	○		6				○		
37	전공선택	PHYS7134	양자정보연구인턴	3	○	○			6		○		○	
38	전공선택	PHYS7132	양자정보연구과제설계Ⅰ	3	○	○				3	○			
39	전공선택	PHYS7133	양자정보연구과제설계Ⅱ	3	○	○				3		○		
40	전공선택	SSR7201	우주공간물리학	3	○	○	3				○	○		
41	전공선택	PHYS7111	첨단데이터컴퓨팅물리학	3	○	○	3					○		
42	전공선택	MATH7133	고급금융수학	3	○	○	3					○		
43	전공선택	EE792	인공지능반도체	3	○	○	3					○		
44	전공선택	PHYS7055	응용물리콜로키움1	1	○	○	1				○			
45	전공선택	PHYS7054	응용물리콜로키움2	1	○	○	1					○		

교과목 해설

• 양자정보 (Quantum Information)

양자정보의 이론과 응용을 배우는 과목이다. 양자비트, 양자알고리즘, 양자컴퓨터, 양자열역학 같은 양자정보의 이론을 익히고 그 응용과 관련한 최신 연구결과에 대해 검토한다.

This course provides students with an opportunity to learn quantum information theory and its application. It covers quantum bits, quantum algorithms, quantum computers, quantum thermodynamics and so on, and the recent trend of cutting edge research.

• 암호론 I, II (Cryptography I, II)

암호론 소개, 암호화의 다양한 모형-대칭과 비대칭, 유사무작위성, 전자서명, 암호의 네트워크로의 응용에 대해서 학습한다.

Introduction to cryptography, Various models of encryption - symmetric and asymmetric, pseudorandomness, digital signatures, and network applications to cryptography.

• 양자광학 (Quantum Optics)

양자광학의 기본 이론과 레이저, 압착 상태, 비선형 광학 등에 대해 다룬다.

This course covers the basic theory of quantum optics, lasers, squeezed states, and nonlinear optics.

• 양자물리화학 (Quantum Physical Chemistry)

에너지의 양자개념을 통해 에너지 준위, 파동 방정식, 원자 및 분자의 운동과 전자궤도 이론, 분자분광학적 이론, 섭동론 등을 강의한다. 양자에서 다루지는 양자역학적 개념이 화학 반응을 이해하는 데에 어떻게 활용되는지 이해하기 위해 분자의 병진, 회전, 진동, 전자 자유도에 대한 에너지 준위 양자화를 이해하고, 이를 기반으로 전자전이 현상이나 반응속도론에서 다루지는 전자 전달 과정에 대한 내용을 학습한다.

Introduction to quantum mechanics in physical chemistry, based on quantization of energy levels, Schrödinger wave equations, atomic and molecular motions, orbital theory, theories in molecular spectroscopy, and perturbation theory. Applications of quantum mechanical backgrounds to the understanding of chemical reactions, in terms of 1) molecular degrees of freedom-translational, rotational, vibrational and electronic levels, and 2) electron transfer processes-transition state theory and reaction kinetics.

• 양자정보과학 I, II (Quantum Information Science I, II)

양자 알고리즘과 양자정보이론의 소개, Shor의 소인수분해 알고리즘 Grover의 검색 알고리즘을 포함하는 양자알고리즘, 양자오류 정정에 대해서 학습한다.

Introduction to quantum algorithms and information theory, Quantum algorithms including Shor's factoring algorithm and Grover's search algorithm, Quantum error correction.

• 전산물리 (Computational Physics)

물리 현상을 연구할 수 있는 다양한 수치계산 방법을 소개하고 이를 활용하는 지식을 갖춘다. 미분방정식의 해를 구하는 다양한 알고리즘을 배우고, 데이터 처리를 위한 푸리에 변환, 고체 상태를 기술하는데 필요한 Monte Carlo method, 전자구조를 계산하는 density functional theory 등의 기본 개념을 배우고 응용하는 방법을 익힌다.

It covers the introduction to various numerical calculation methods to study physical phenomena and to have knowledge to utilize them. Students will learn various algorithms for solving differential equations, learn basic concepts such as Fourier transform for data processing, Monte Carlo method for describing solid state, and density functional theory for calculating electronic structure.

- **계산수학 (Computational Mathematics)**

산업과 공학에서 발생하는 문제에 대한 수리 모델링과 수치적 해법, 딥 러닝에서의 수학적 기초와 수치기법에 대해서 학습한다.

Mathematical modeling and numerical solutions for problems in industrial and engineering, Mathematical foundations and numerical schemes in deep learning.

- **양자컴퓨터및시뮬레이션 I, II (Quantum Computers and Simulations I, II)**

최신 양자 네트워크 기술을 포함하는 양자통신 및 양자 암호의 소개, 장거리의 큐비트를 전송하는 양자 중계기를 제작하는 기술과 양자 암호의 가장 알려진 응용 중의 하나인 양자키분배에 대해서 학습한다.

Introduction to quantum communication and quantum cryptography including the state of the art of quantum networks, techniques for building quantum repeaters that promise to deliver qubits over long distances, and one of the most famous applications of quantum cryptography, quantum key distribution.

- **광학 (Optics)**

광학의 기본 원리로서 전자기파의 기초적인 성질, 전자기 퍼텐셜과 분극, 기하광학의 기초, 기하광학에 의한 결상이론과 수차론, 결상 광학 기기 등을 다룬다. 물리광학의 기초가 되는 간섭이론과 간섭계, 회절이론과 이에 따른 수차론, 간섭성, 초음파에 의한 빛의 회절, 금속광학, 결정광학 등을 다룬다.

It covers the fundamental principles of optics, fundamental properties of electromagnetic waves, electromagnetic potential and polarization, fundamentals of geometrical optics, phase theory and aberration theory by geometric optics, imaging optics. Interferometry, which is the basis of physical optics, interferometry, diffraction theory and aberration theory, coherence, diffraction of light by ultrasonic, metal optics, crystal optics.

- **반도체물리학 (Semiconductor Physics)**

반도체의 원자구조, 밴드구조, 제작방법 및 물성에 관한 기초적인 사항들을 익히고, pn접합, 쇼트키 접합, MOS, MOSFET, 전계효과 트랜지스터의 제작방법 및 이러한 반도체에 관련된 연구를 할 수 있는 기초지식을 습득한다.

Students will learn basic information about the atomic structure, band structure, fabrication method and physical properties of semiconductors, basic knowledge of pn junction, Schottky junction, MOS, MOSFET, field effect transistor and research related to these semiconductors.

- **고급물리화학 (Advanced-Physical Chemistry)**

열역학, 전기화학, 상변화, 분자구조론, 양자이론, 기체, 액체, 고체론 등을 전반적으로 논한다. 대학제적 분야에 있는 대학원생들을 대상으로 물리화학의 기초적 개념을 가르치면서, 화학적 관점에서 양자역학과 통계열역학이 활용되는 개념을 도입하는 데에 도움을 준다.

Overall, it discusses thermodynamics, electrochemistry, change of phase, molecular tectonics, quantum theory, gas, liquid, and solid theory. It will introduce the basic fundamentals of quantum-mechanical theory and statistical thermodynamics in chemistry for graduate students in multidisciplinary fields

- **고급양자정보이론 (Advanced Quantum Information Theory)**

양자채널과 엔트로피 등 양자정보이론의 고급 이론과 결과에 대해서 학습한다.

Purifications and fidelity Naimark's theorem; characterizations of channels, Semidefinite programming, Semidefinite programs for fidelity and optimal measurements, Entropy, Continuity of von Neumann entropy; quantum relative entropy, Holevo's theorem and Nayak's bound, Separable mappings and the LOCC paradigm,

- **양자통신및암호 I, II (Quantum Communication and Cryptography I, II)**

최신 양자 네트워크 기술을 포함하는 양자통신 및 양자 암호의 소개, 장거리의 큐비트를 전송하는 양자 중계기를 제작하는 기술과 양자 암호의 가장 알려진 응용 중의 하나인 양자키분배에 대해서 학습한다.

Introduction to quantum communication and quantum cryptography including the state of the art of quantum

networks, techniques for building quantum repeaters that promise to deliver qubits over long distances, and one of the most famous applications of quantum cryptography, quantum key distribution.

- **양자센싱및측정 I, II (Quantum Sensing and Measurement I, II)**

양자 시스템을 이용한 정밀 센싱 및 측정을 위한 고급 기술 탐색을 이해한다.

Understand advanced technology exploration for precision sensing and measurement using quantum systems.

- **고급양자알고리즘 (Advanced Quantum Algorithms)**

양자회로와 대수적 문제를 해결하는 양자 알고리즘, 양자 컴퓨터 능력의 한계, 양자 알고리즘의 최근 성과에 대해서 학습한다.

Quantum circuits, Quantum algorithms for algebraic problems (computing discrete logarithms, the hidden subgroup problem, quantum algorithms for number fields), Quantum walk algorithms, Quantum algorithms for simulating quantum mechanics, Limitations on the power of quantum computers, Selected recent developments in quantum algorithms.

- **최적화이론 (Optimization Theory)**

선형 및 비선형 최적화와 볼록 최적화 이론을 다루며, 최적화 문제를 인식하고 해결하는 능력을 키우는 것을 목표로 한다. 주요 내용으로는 볼록 집합, 볼록 함수, 대칭 이론, KKT 조건 등이 포함되며, 통신 시스템과 네트워크의 실제 문제에 적용하는 사례를 익힌다.

This course studies optimization problems that include linear programming, nonlinear programming, and convex optimization theory. Main goal of this course is to develop a working knowledge of linear and nonlinear optimization such as the skills and backgrounds needed to recognize, formulate, and solve optimization problems. This course includes convex sets, convex functions, formulations of convex optimization problems, linear optimization, duality theory, the Lagrange dual problem, and KKT optimality conditions in theory. In addition, this course includes practical optimization problems for communication systems and networks.

- **머신러닝 (Fundamentals of Machine Learning)**

본 교과목은 머신 러닝의 기초 과목으로서, 지도학습 및 비지도학습, 회귀분석 및 분류, 다양한 목적 함수에 대한 학습 특성, 이상 데이터 제거, 과적합 및 정규화, 신경망 등, 데이터 과학과 머신 러닝의 이해를 위한 기본적 이론과, 실제적 예제들을 통한 수치해석 기법 등을 다룬다.

This course covers fundamentals of machine learning. The topics include supervised and unsupervised learning, regression and classification, a variety of loss functions, outlier rejection, overfitting and regularization, neural networks, and so on. Students will work on practical examples and numerical techniques to familiarize themselves with the covered topics.

- **강화학습개론 (Reinforcement Learning)**

강의 내용은 Markov Decision Process(MDP)을 기반으로 강화학습의 개념과 목적, 구성요소를 학습한다. Bellman 방정식을 이용하여 Markov Decision Process(MDP)에서 최적의 policy를 학습하는 Prediction 및 Control 이론을 학습한다. 실제 episode를 이용하여 policy를 학습하기 위하여 Monte Carlo 방법으로부터 Q-learning, SARSA, Time difference(TD)을 학습한다. MDP 상황이 아닌 실질적인 공학적인 문제에 강화학습을 적용하기 위하여 DQN, AC, A3C와 같은 알고리즘을 학습한다.

This lecture earns the concept, purpose, and components of reinforcement learning based on the Markov Decision Process (MDP). The prediction and control are studied to learn the optimal policy in Markov Decision Process(MDP) using Bellman equation. In order to train the optimal policy from the actual episodes, starting from the Monte Carlo method., Q-learning, SARSA, and Time Difference (TD) are studied. Algorithms such as DQN, AC, and A3C are learned to apply reinforcement learning to actual tasks which are non-MDP situations.

- **응용광학특강1,2 (Advanced Topics in Applied Optics 1,2)**

광학과 광전소자와 관련한 최신 이론과 실험을 소개하며, 관련 연구를 수행할 수 있는 능력을 배향토록 한다.

It introduces the latest theories and experiments related to optics and optoelectronic devices, and gives them the ability to perform related research.

- **응집물질물리특강1 (Advanced Topics in Condensed Matter Physics 1)**

응집물질 물리 분야의 다양한 이론과 실험을 소개한다. 예를 들자면, 군론, phase transition, glass transition, 초격자 등에 대한 이론과 X-ray, Raman scattering, photoluminescence 등에 관한 이론 및 실험 방법을 소개하며, 정사면체 결합 및 칼코게이 나이트 비정질 반도체에서 원자구조, 화학결합, 무질서, 전자수송, 준아전 상태 등 비정질 반도체의 물성을 다룬다.

This course introduces various theories and experiments in the field of condensed matter physics. For example, theories and methods of X-ray, Raman scattering, and photoluminescence are introduced, and the atomic structure and chemical bonding of orthorhombic bonds and chalcogenide amorphous semiconductors are introduced. Disorder, electron transport, and pre-eutectic state.

- **응집물질물리특강2 (Advanced Topics in Condensed Matter Physics 2)**

응집물질 물리 분야의 다양한 이론과 실험을 소개한다. 예를 들자면, 무질서 세계에서 이동도, 전자수송, 확산, percolation 등을 2차원 및 3차원 계에 대하여 다루며, 비정질 반도체 소자인 태양전지, 복사기 드럼, 영상감지소자, 박막트랜지스터 위치소자 등을 다룬다.

This course introduces various theories and experiments in the field of condensed matter physics. For example, it deals with two-dimensional and three-dimensional systems such as mobility, electron transport, diffusion and percolation in disordered world, and deals with amorphous semiconductor devices such as solar cells, photocopier drums, image sensing devices and thin film transistor position devices.

- **계산금융 (Computational Finance)**

몬테카를로 방법과 유한차분법 그리고 고등 수치방법을 이용하여 수리금융문제에서의 편미분방정식문제를 해결하는 수치적 해법에 대해서 학습한다.

Numerical solutions of partial differential equations in mathematical finance using Monte-Carlo simulation, finite difference method, and advanced numerical schemes.

- **디지털시스템설계 (Digital Systems Design)**

고급 디지털 시스템을 이해하고 개발하려면 최신 컴퓨터 시스템 아키텍처와 디지털 신호 처리 아키텍처에 대한 지식이 필수이다. 대부분의 디지털 시스템에는 멀티미디어 및 모바일 신호를 위한 신호 처리 시스템과 CPU 코어가 포함되어 있다. 이 과정에서 병렬 처리, 파이프라이닝, 리타이밍, 폴딩, 언폴딩 및 강도 감소와 같은 디지털 시스템 설계 아키텍처를 다룬다. 또한 전력 및 신뢰성과 같은 설계 문제에 대한 최신 연구 내용이 포함되어 있다.

For understanding and developing advanced digital systems, knowledge of state-of-the-art computer system architecture and digital signal processing architecture is a must, since most digital systems include CPU cores and the signal processing systems for multimedia and mobile signals. This course addresses digital system design architectures such as parallel processing, pipelining, retiming, folding, unfolding and strength reductions. Also, the updated coverage of design issues such as power and reliability are included.

- **양자정보실험 I, II (Quantum Information Experiment I, II)**

양자 정보 현상을 조사하기 위한 실험을 설계하고 실제 실험 실습을 경험한다.

Experience designing and performing experiments to investigate quantum information phenomena.

- **VLSI시스템설계 (VLSI Systems Designs)**

본 과목은 예비 창업 혹은 초기 창업 학생들을 대상으로 실제 창업 과정을 멘토링 하는 것을 목표로 한다. 또한, 산업체 멘토 세미나 및 멘토링을 기회를 제공한다. 본 과목에서는 시스템 관점에서 SoC(CMOS VLSI) 설계의 기초를 다룬다. 주제는 CMOS 기본, 조합 논리 및 순차 논리 설계, SoC 설계 방법론 및 도구, 데이터 경로 설계, 메모리 설계, 테스트 및 검증, 특수 목적 설계에 대한 검토이다. CAD 도구를 사용한 프론트엔드 및 백엔드 디자인 프로젝트를 포함한다.

This course covers the basics of SoC (CMOS VLSI) design in system perspective. Topics are reviews on CMOS basics, combinational logic and sequential logic designs, SoC design methodologies and tools, data path design, memory design, testing and verification, and special purposed design. Front-end and back-end design projects using CAD tools are included.

- **RF집적회로설계 (RF Integrated Circuit Design)**

이 과목은 RF/아날로그 회로 이론 및 반도체 제조에 대한 간략한 소개로 시작한다. 무선 회로 설계에 사용하기 위해 실리콘 CMOS 공정으로 제작된 능동 및 수동 소자의 모델링 및 제작을 다룬다. 저잡음 증폭기, 믹서, VCO 및 전력 증폭기와 같은 무선 통신 프론트엔드의 기본 빌딩 블록은 논문에 게시된 예제 회로를 사용하여 학습한다. 마지막으로 무선 통신 프론트엔드 설계 문제의 계단식 이득/잡음, 감도, 동적 범위와 같은 시스템 설계 개념을 다룬다.

The course starts with a brief introduction of RF/analog circuit theory and semiconductor fabrication to provide background for other course topics. Modeling and fabrication of active and passive devices fabricated on silicon CMOS process are presented to use in wireless circuit design. Basic building blocks for wireless communication front-end such as low noise amplifier, mixer, VCO, and power amplifier are studied using example circuits published on journal articles. Finally, system design concepts such as cascaded gain/noise, sensitivity, dynamic range of wireless communication front-end design issue are examined.

- **전자구조계산방법론 I (Computational Methodology for Electronic Structures I)**

물질의 전자구조를 이해하고 계산하기 위해 필요한 기본적인 방법론을 살펴본다. 실험의 측정을 통해서 관측하는 물리량과 ground state의 전자구조와 다양한 excitation 등과의 관계를 알아보고 실험과 이론의 연결을 이해하기 위한 내용이 진행된다.

This course introduces fundamental methodology of calculating the electronic structures of materials. It provides the relation between experimentally-observed quantities and electronic structures in ground-state or excitations to make a connection from theoretical study to experimental observations.

- **전자구조계산방법론 II (Computational Methodology for Electronic Structures II)**

현재 가장 많이 사용되고 있는 pseudopotential method에 대해 배우고 이 방법을 토대로 전자구조를 계산할 수 있는 empirical pseudopotential 방법과 density functional theory에 대해서 살펴본다. Hamiltonian의 행렬표현을 위한 다양한 basis를 알아본다.

This course introduces fundamental methodology of calculating the electronic structures of materials. It provides a basic idea of pseudopotential method, which is applied into empirical pseudopotential method and into density functional theory. Students will also learn various basis sets for the matrix representation of Hamiltonian.

- **반도체소자공정 (CMOS Front-End Fabrication Process)**

본 강좌에서는 반도체 관련 전공을 하는 대학원생을 대상으로 반도체 집적회로를 제작하는 여러 가지 공정기법에 대해서 이해를 하도록 한다. 이를 위하여 각 물리적, 화학적 공정기법에 대한 기본적인 지식을 획득하면서, 프론트엔드 공정의 전 과정을 이해하도록 한다. 백엔드 공정도 소개를 하면서 반도체 집적회로의 현재 기술 수준과 앞으로의 트렌드에 대해서도 알도록 한다.

Technology for Silicon Semiconductor IC (Integrated Circuit) chip which is the basis of modern electronic systems, will be covered, focusing on its historical background, structures of modern semiconductor devices, and fabrication processes. Current and future trends of semiconductor IC technology will also be discussed.

- 양자정보연구인턴 (Quantum Information Research Intern)

양자정보과학 분야의 국내외 산학연 연구 그룹에 참여한다.

Participate in research projects to contribute to the development of quantum information science under the supervision of experts.

- 양자정보과제실계 I, II (Quantum Information Research Project I, II)

양자정보과학 관련 연구 프로젝트를 수행하고 그 연구 결과를 도출할 수 있도록 지도한다.

Conducting research projects related to quantum information science and deriving the research results.

- 우주공간물리학 (Space Physics)

태양, 태양풍, 행성의 자기권, 전리층 및 고층대기에서 일어나는 물리과정의 소개. 다양한 시스템 사이에서 일어나는 상호작용에 중점을 둔다.

Introduction to physical processes occurring in the sun, solar wind, and the magnetosphere, ionosphere and upper atmosphere of the solar system bodies. Emphasis is given to the interactions between these diverse plasma systems.

- 첨단데이터컴퓨팅물리학 (Advanced Data Computing in Physics)

컴퓨터를 이용하여 물리학 문제를 해결하기 위한 다양한 주제를 다룬다. 시뮬레이션을 위한 각종 수치해석적 방법을 소개하고 실제 컴퓨터 프로그래밍을 통해 구현하며, 결과를 해석하기 위한 데이터 분석법을 다룬다. 인공지능을 이용하여 효과적으로 데이터를 선별하고 변수를 추출하며, 통계학을 기반으로 물리학적 가설을 검증한다. GPU를 비롯하여 병렬 및 분산 컴퓨팅 환경을 이용한 계산속도 향상 방법을 적용한다.

This course covers various topics in the physics using the computer programs. Numerical methods for the computer simulation of physics system and analysis techniques to understand data are introduced. For the data analysis techniques, ideas from the artificial intelligence will be used to select data and extract useful information. Hypothesis testing on the data based on statistics will be applied. Students can have exercises to write own computer programs which is based on parallel and distributed computing environment such as GPUs.

- 고급금융수학 (Advanced Financial Mathematics)

확률제어이론과 확률최적화 이론을 이용한 포트폴리오 선택 이론에 대해서 학습한다.

Portfolio selection theory using stochastic control theory and stochastic optimization.

- 인공지능반도체 (Artificial Intelligence Integrated Circuits)

본 강좌에서는 딥러닝을 위한 연산기 구조에 대해 알아본다. 이를 위해 딥러닝의 동작 원리를 회로관점에서 분석하고 더욱 효율적인 연산이 이루어지게 할 수 있는 다양한 회로 기법도 분석한다. 추론에 최적화된 하드웨어뿐만 아니라 학습에 최적화된 하드웨어에 대해서도 알아본다.

In this course, computing architectures for deep learning will be analyzed. In particular, the mechanism behind deep learning will be analyzed in terms of circuit efficiency and various techniques employed to achieve the efficiency will be studied. The focus of this course will not only be on optimized hardware for inference, but also on learning.

- 응용물리콜로키움1 (Applied Physics Colloquium 1)

응용물리학과 콜로키움을 통해 최신 연구를 접하고 이해한다.

This course, Applied Physics and Colloquium, is to understand and understand the latest research.

- 응용물리콜로키움2 (Applied Physics Colloquium 2)

응용물리학과 콜로키움을 통해 최신 연구를 접하고 이해한다.

This course, Applied Physics and Colloquium, is to understand and understand the latest research.

일반대학원 우주과학과 교육과정 시행세칙

2024.03.01. 시행

- 학과명 : 우주과학과
(영문명: Department of Astronomy & Space Science)
- 학위종 : 이학석사/이학박사
(영문학위명: Master of Science/Doctor of Philosophy in Astronomy & Space Science)

제 1 장 총 칙

제1조(목적) ① 이 시행세칙은 상기 대학원 학과의 학위 취득을 위한 세부요건을 정함을 목적으로 한다.

- ② 학위를 취득하고자 하는 자는 학위취득에 관하여 대학원학칙, 대학원학칙시행세칙, 대학원내규에서 정한 사항 및 본 시행세칙에서 정한 사항을 모두 충족하여야 한다.

제2조(교육목표) ① 학과 교육목표는 다음과 같다.

1. 우주과학과의 교육목적은 우주과학과 위성 관측 탑재체의 개발에 이르는 기초와 응용의 병행 학습을 통하여 21세기 우주 시대가 요구하는 첨단 분야에서 국제적인 경쟁력이 있는 인재를 양성하는 것이다.
2. 우주과학과는 석사과정, 박사과정, 석박통합과정을 설치하여 운영한다.

제3조(일반원칙) ① 우주과학과로 이수하고자 하는 학생은 본 시행세칙에서 정하는 바에 따라 교과목을 이수해야 한다.

- ② 교과목의 선택은 지도교수와 상의하여 결정한다.
- ③ 모든 교과목은 [별표1] 교육과정 편성표에 제시된 수강대상 및 개설학기를 확인하여 이수할 것을 권장한다.

제4조(진로취업분야) ① 학과의 진로취업분야는 다음과 같다.

1. 천문우주과학 관련 대학 및 연구소
2. 천문우주과학 관련 기업체 및 천문대
3. 기상청, 전파연구원 등 정부 기관

제 2 장 전공과정

제5조(교육과정기본구조) ① 우주과학과를 졸업(수료)하고자 하는 학생은 [표1]에 명시된 전공필수, 전공선택, 공동과목 학점을 이수하여야 한다.

- ② 타학과 개설과목이수를 통한 타학과 인정학점은 [표1]의 타학과 인정학점의 범위 내에서 전공선택으로 인정한다.
- ③ 논문지도학점, 선수학점은 졸업학점에 포함하지 않는다.
- ④ 전공필수 이수 요건을 초과하여 이수한 경우 전공선택으로 인정할 수 있다.
- ⑤ 학과장의 승인에 의해 전공선택 이수 과목의 일부를 전공필수로 인정할 수 있다.