

국·내외 광기술 교육의 현주소

국내에는 2001년 8월 현재 대학, 대학원 과정에서 광기술 분야로 특화된 학과 또는 전공이 개설된 학교는 11개의 학교가 있으며, 대학 및 대학원과정의 물리학, 전자공학계열의 학과에 광기술 관련 교과가 개설되고 있다.

본고는 국내의 광기술로 특화된 학과의 교육과정과 교과개요를 분석하였으며 참고자료로 물리학과, 전자공학계열의 학과에 대하여도 광기술 관련 교과의 개설현황을 조사했다.

(편집자 주)

국내 광기술 교육 현황

국내에는 2001년 8월 현재 대학, 대학원 과정에서 광기술 분야로 특화된 학과 또는 전공이 개설된 학교는 11개의 학교가 있으며, 대학 및 대학원과정의 물리학, 전자공학계열의 학과에 광기술 관련 교과가 개설되고 있다.

전문대학과 공업계 고교에서는 광기술분야로 특화된 교육과정은 없으며, 전문대학의 인경학계열의 학과에서 광학분야의 교과가 개설되고 있으나 광기술의 교육을 위한 교과로는 볼 수 없다.

본고는 국내의 광기술로 특화된 학과의 교육과정과 교과개요를 분석하였으며 참고자료로 물리학과, 전자공학계열의 학과에 대하여도 광기술 관련 교과의 개설현황을 조사했다.

물리학과와 전자공학계열의 학과는 전국의 거의 모든 대학에 설치되어 있어 일부 대학의 경우만을 조사했다. 물리학과와 전자공학계열의 조사대상은 본 연구과제의 참여 연구원이 소속된 대학과 한국과학기술원의 물리학과와 전기전자공학부를 선정했으며, 조사된 대학의 목록은 표 2에 나타나 있다. 한국과학기술원의 경우는 이미 ABET(미국의 공학인증기관)의 공학인증을 받았기 때문에 공학인증제와 관련한 참고자료로

표 1) 국내 대학 및 대학원의 광기술 특화 학과 및 전공

학교	학과 및 전공
경희대학교(수원)	광전자공학 전공
목원대학교	광·전자물리학과
세종대학교	광공학과
신라대학교	광학공학과
울산대학교	광·전자물리학 전공
인제대학교	광공학과
조선대학교	광기술학과
청주대학교	광학공학 전공(학부), 물리광학과(석사)
한남대학교	광·전자물리학 전공
동신대학교	광전자공학 전공
한국정보통신 대학원대학교	광통신/광학공학(대학원)

표 2) 물리학 및 전자공학계열의 국내 대학 교육과정 조사

학교	학과 및 전공
인하대학교	물리화학부 물리학 전공(학부, 대학원)
아주대학교	자연과학부 물리학 전공(학부, 대학원)
한국과학기술원	물리학과(학부, 대학원)
숭실대학교	정보통신전자공학부 전자공학전공(학부, 대학원)
광운대학교	전자공학부(학부, 대학원)
한국과학기술원	전자전산학과(학부, 대학원)

활용하기 위하여 물리학과와 전자공학과의 교육과정과 광기술 관련교과의 개설현황을 조사했다.

1. 광기술 특화 학과 및 전공

국내에서 학과 또는 전공 명이 광기술 분야로 특화된 학교는 표1과 같이 11개 학교가 있으나, 본 연구에서는 청주대, 신라대, 인제대, 경희대, 세종대의 교육과정과 교과개요에 대하여 조사·정리하였다. 울산대, 한남대, 목원대의 경우는 광기술 교육을 주목적으로 설치되지 않았으며 전통적인 물리학과 교육과정에서 광학분야의 교육이 강화된 형태의 교육과정이다.

광기술 분야의 전문화된 학과 및 전공에서는 학교의 교육목표 및 교수진의 구성에 따라 광기술의 출발점이 다른 특성이 있다. 청주대학교 광학공학과는 물리학을 기초로 하는 광학 및 광응용 분야의 교육에 치중하고 있으며, 경희대학교 광전자 전공, 세종대학교 광공학과, 한국정보통신대학원대학교의 광통신/광전자 전공은 전자공학을 기반으로 광전자, 광통신 분야의 교육을 하고 있다. 신라대학의 광학공학과 및 인제대의 광공학과는 광학 및 광전자 분야의 전공교과가 고루 편성되어 있다.

(1) 청주대학교 첨단공학부 광학공학전공

청주대학교 첨단공학부 광학공학전공은 1985년 물리학과로 개설되었으며, 1994년 광학공학과로 명칭을 변경하였으며, 1999년 학부제의 실시에 따라 첨단공학부 광학공학전공으로 개편되었다.

청주대 광학공학전공에서 수학, 물리학, 전자공학, 전산 등 관련 분야의 기초 교과와 광학분야의 심화교과, 광기술 분야의 전공교과로 구성되어 있다. 교과과정은 표3에서와 같이 33과목 90학점으로 구성되어 있으며, 이중 광기술 분야의 교과는 20과목 61학점이다. 1학년에서 개설되는 일반광학과 광공학개론은 광학이론과 응용분야를 전반적으로 소개하는 탐색과목의 성격

표 3) 청주대학교 광학공학전공 학부 교육과정

학년	1학기교과(강의-실험-학점)	2학기 교과(강의-실험-학점)
1	일반광학(3-0-3)	광공학개론(3-0-3)
2	응용수학 I (3-0-3)	응용수학 I (3-0-3)
	전자기학 I (3-0-3)	전자기학 I (3-0-3)
	현대물리 I (3-0-3)	현대물리 I (3-0-3)
	전자학 I (3-0-3)	전자학 I (3-0-3)
	기하광학 I (3-0-3)	기하광학 I (3-0-3)
	광학실험 I (3-0-3)	광학실험 I (3-0-3)
3	전자실험 I (3-0-3)	전자실험 I (3-0-3)
	응용수치해석(3-0-3)	광학설계(3-0-3)
	전자장론(3-0-3)	레이저공학(3-0-3)
	현대광학 I (3-0-3)	현대광학 II (3-0-3)
	박막광학(3-0-3)	광학계측(3-0-3)
4	현대광학실험(3-0-3)	광섬유공학(3-0-3)
	고급광학실험 I (3-0-3)	광전자공학(3-0-3)
	레이저응용(3-0-3)	광정보공학(3-0-3)
	광정보공학(3-0-3)	고체광학(3-0-3)
	양자역학(3-0-3)	
33교과 90학점		

을 가지고 있다.

청주대학교 광학공학과 학부의 전공교과는 광학기분야, 레이저분야, 광전자분야 등으로 크게 나누어 볼 수 있다. 광학기분야에서는 광학기 및 광학소자와 관련된 기하광학, 박막광학, 광학계측 분야 등의 교과로 구성되어 있으며, 레이저 분야에서는 레이저 이론 및 응용분야의 교과가 개설되고 있고, 광정보 및 광전자분야에서는 광섬유, Fourier광학, 광전자소자 분야에 대한 교과가 개설되고 있다.

실험실습교과는 광학, 광기술분야의 5과목과 전자학 분야의 2과목으로 구성되어 있으며, 각 실험교과는 영역별로 세분화되어 있지는 않다. 2학년에서 개설되는 광학실험 I, II에서는 기본적인 광학원리와 기하광학과 관련된 실험이 이뤄지고 있으며, 전자실험 I, II에서는 전자소자 및 전기전자회로에 대한 실험을 하고 있다. 3학년의 현대광학실험에서는 회절, 간섭, 편광, 렌

즈연마, 진공증착, 광학계측에 대한 실험실습이 이뤄지고 있고, 4학년의 고급광학실험 I, II에서는 광섬유, 광학계측, 홀로그래피, 레이저 응용, 광전자소자 분야에 대한 실험실습을 하고 있다.

청주대에서 대학원과정은 물리광학과로 석사과정만 개설되어 있으며, 기하광학, 응용광학, 양자광학 등 3분야로 나누어 운영되고 있다. 기하광학 분야에서는 광학기기의 설계 및 평가, 응용광학 분야에서는 광학박막과 회절광학, 양자광학 분야에서는 광학과 레이저에 대한 교육 및 연구가 이뤄지고 있다.

(2) 신라대학교 건축·메카트로닉스공학부 광전자공학전공

신라대학교 건축·메카트로닉스공학부 광전자공학전공은 1998년 광학공학과로 개설되었으며 2001년 학부제 개편에 따라 건축·메카트로닉스공학부 광전자공학전공으로 학과명을 변경했다.

전공교육과정은 광전자공학의 고급기술 습득에 필요한 물리, 수학, 컴퓨터 등 기초교육과정, 광, 전기, 전자의 기본원리를 이해하기 위한 전공심화교육과정, 광정보통신 및 광전자 분야의 특화를 위한 전공특화 교육과정으로 구성되어 있다.

전공교과과정은 38과목 102학점으로 구성되어 있으며, 이중 광전자 기술분야의 교과는 25과목에 72학점이다. 1학년에서 개설되는 광전자공학개론은 학부제 입학에 따른 학생들의 전공선택을 위한 전공탐색 과목이다.

전공기초 교과는 수학, 물리학, 컴퓨터, 전자공학의 기초교과로 구성되어 있고, 광학분야의 전공심화 교과는 광기술 분야의 기반이 되는 광전자공학 이론을 학습한다. 전공특화분야는 광통신, 광계측, 광전자 분야로 나뉘어지고 각 영역별로 2~3개의 교과목으로 구성되어 있다. 광통신분야는 광의 발생, 전송, 처리 등을 다루

기 위한 광전송공학, 광통신공학, 레이저공학 등의 교과목을 개설하고 있으며, 광계측분야는 의용광학, 광화상정보공학, 광계측 등의 교과목을, 광전자분야는 반도체공학, 광전자공학, 광물성공학 등의 과목을 개설하여 각 분야의 산업계에서 필요로 하는 전문지식의 기초적인 교육을 실시하고 있다.

실험실습교과는 물리기초분야 1과목, 전기전자회로분야 2과목, 광학, 광기술 분야 3과목으로 구성되어 있다. 전자실험 I에서는 전기회로분야를, 전자실험 II에서는 반도체 및 전자회로의 실험을 실시하고 있다. 광공학실험 I, II, III에서는 기하광학, 파동광학, 레이저공학, 광통신, 광디바이스, 광계측 및 정보처리분야를 단계별로 나누어서 이론교과에서 배운 내용을 실험적으로 습득하는 전공심화과정의 기초실험을 실시하고 있다.

(3) 인제대학교 광공학과

인제대학교 광공학과는 1998년에 개설되었으며, 광학, 광전자공학, 광통신공학, 반도체공학 등 광기술과 광기술 응용분야에 대한 기본교과와 응용교과를 폭넓게 개설하고 있다.

인제대학교 광공학과 교육과정은 광기술의 제반응용 분야를 폭넓게 다루고 있고, 광학과 광기술의 교육과 함께 산업계에서 광학기기, 광응용기기의 제조와 생산공정에 관련된 기술분야에 대한 교과도 개설되어 광산업의 현장에서 활용할 수 있는 실무적 광기술인력을 배출할 수 있도록 구성되어 있다.

광학분야의 전문교과는 광학 I, 광학 II를 기반으로 광섬유, 광학계측, 색체학의 교과가 개설되어 있으며, 전자공학과 광전자공학 관련 교과로는 전자공학 I, 전자공학 II를 기반으로 광반도체, 고체전자공학, 광통신 등의 교과가 개설되어 있다. 인제대학교 광공학과는 광기와 광부품의 제작 및 생산과 관련하여 기계제도, 제조공

표 4) 인제대학교 광공학과 교과과정

학년	1학기교과(강의-실험-학점)	2학기 교과(강의-실험-학점)
1	일반광학(3-0-3) 물리학 I (3-0-3) 일반화학(3-0-3) 광공학 맛보기 I (3-0-3)	광공학개론(3-0-3) 물리학 II (3-0-3) 광공학 맛보기 II (3-0-3) 공학작문 및 발표(2-0-2) 공학의 학제간 이해(2-0-2)
2	광학 I (3-0-3) 컴퓨터언어(3-0-3) 공업수학 II (3-0-3) 레이저의 이해(3-0-3) 재료광학(3-0-3) 전자공학(3-2-4)	광학 II (3-0-3) 기계제도(2-1-2) 전자기학 I (3-0-3) 제조공정(3-0-3) 광학재료(3-0-3) 전자공학 II (3-2-4)
3	광학실험 I (0-4-2) 고체 전자공학(3-0-3) 광섬유(3-0-3) 반도체 제조공정(3-0-3) 색채학(2-0-2) 전기기학 II (3-0-3)	광학실험 II (0-4-2) 광반도체공학(3-0-3) 광소자 제조화학(3-0-3) 광통신(3-0-3) 광학계측(2-0-2) 레이저의 응용(3-0-3)
4	광공학특강 I (3-0-3) 진공 공학(3-0-3) 경제성 공학(2-0-2) 광학설계(2-2-3)	광공학특강 II (3-0-3) 조명공학(2-0-2) 광공학 현장실습(2-0-2) 의료광학(2-0-2) 반도체 특성평가(2-0-2)
		41교과 112학점

정, 반도체 제조공정, 광소자 제조화학, 경제성 공학, 반도체 특성평가 등에 대한 교과가 개설되어 있고, 4학년 과정에서 광공학 현장실습이 교육과정에 포함되어 산업과 밀접한 관련을 가지는 교육과정이다. 또한 재료과학, 광학재료의 교과에서 재료분야에 대하여 폭넓게 다루고 있고, 조명공학, 의료광학, 레이저 응용의 광기술의 다양한 응용분야에 대한 교과도 개설되어 있다.

(4) 경희대학교 광전자전공

경희대학교의 광전자공학은 독립학과가 아니라 물리학, 전자공학이 연계된 교육과정으로 학제간 연계교육과정으로 개설되어 있다. 경희대

학교 광전자전공의 교육내용은 전자공학 및 물리학의 기초 이론에 바탕을 두고, 본 학문의 실제적인 응용에 역점을 두고 편성되어 있다.

경희대학교 광전자전공의 교육내용을 크게 분류해 보면 영상인식 및 정보처리분야, 광통신 및 광신호처리분야, 광전자소자 및 반도체 재료분야, 레이저 응용분야 등으로 구성되어 있다. 광학분야의 교과로는 광학 I, 광학 II, 푸리에 광학 등이 개설되어 있고, 영상인식 및 신호인식 분야에서는 컴퓨터, 그래픽스, 영상신호처리, 광전 디스플레이 등이 개설되어 있다. 광전자 소자 및 반도체 재료분야에서는 반도체소자, 반도체 미세공정, 반도체 물성 및 응용 실험 등이 개설되어 있다.

(5) 세종대학교 광학공학과

세종대학교의 광공학과는 전자공학을 기반으로 하여 광통신을 중심으로 광기술을 응용하는 여러 분야에 대한 전문 교과과정으로 구성되어 있다. 광학관련 교과로는 광학, 응용광학, 푸리에 광학 등이 개설되어 있고, 광전자 공학분야에서는 광소자공학, 광전자공학의 교과가 개설되어 있다. 세종대학교 광학공학과는 광통신 분야를 중심으로 구성되어 있으며 광섬유공학, 광통신 공학 등 광기술관련 통신분야의 교과뿐만 아니라 통신분야의 관련교과가 폭넓게 개설되어 있다.

2. 물리학과

국내 대부분의 4년제 대학에는 물리학 분야의 학과 및 전공이 개설되어 있으며, 보통의 물리학 전공에서는 전공교과의 일부로 광학교과가 1학기 또는 2학기에 걸쳐서 개설되고 있다. 본 연구에서는 인하대학교 물리화학부 물리학전공, 아주대학교 자연과학부 물리학 전공, 한국과학기술원의 물리학과에서의 광학교과에 대하여 조사

했다.

인하대학교 물리화학부 물리학전공은 물리학 분야에서 광학을 중점적으로 연구하고 있으며, 다른 물리학전공의 학부보다 많은 광학관련 교과가 개설되고 있다. 인하대학교 물리학과 대학원 과정은 광학과정이 별도로 편성되어 물리전공과는 독립적으로 운영되고 있다.

아주대학교 자연과학부 물리학전공은 광학과 고체물리를 중점적으로 연구하고 있으며, 학부에서는 보통의 물리학 전공과 같이 2학기에 걸쳐 광학분야의 이론교과가 개설되고 있으나, 광학실험이 물리실험과 분리되어 별도로 개설되고 있다. 아주대학교 물리학과 대학원과정에서는 광과학, 레이저, 광계측, 광응용에 대한 전공교과가 다양하게 개설되고 있다.

한국과학기술원 물리학과는 물리학의 제반분야를 폭넓게 연구하고 있으므로 광학관련 교과는 비교적 적으며 광학의 기본이론을 중심으로 교과가 개설되고 있다.

(1) 인하대학교 물리화학부 물리학전공

인하대학교 물리학과는 물리학분야의 인력을 양성하기 위하여 1978년에 설립됐고 1999년부터는 물리화학부로 변경하여 2학년 때부터 물리학전공을 선택하도록 하고 있으며, 특히 광학분야로 진학하거나 광산업분야로 진출할 수 있도록 다양한 광학과목을 개설하고 있다. 전임교수는 15명이고 이중 광학분야의 교수는 6명으로 레이저, 양자광학, 비선형광학, 박막광학 등의 분야를 연구하고 있다.

인하대학교 물리화학부 물리학전공에서는 학생들이 대학원으로 진학하거나 다양한 분야로 사회진출을 할 수 있도록 교과목을 광학분야, 물성분야, 핵물리분야, 통계분야 등으로 나누어 개설하고 있다. 특히 광학분야에서는 대학원으로 진학을 하거나 광산업분야에 종사할 수 있는 전문 인력의 양성을 목표로 하고 있으며, 이를 위

하여 다양한 광학관련 교과목과 광학 및 레이저 관련 실험, 실습에 많은 비중을 두고 있다. 광학분야의 전공교과로는 기하광학, 물리광학, 레이저물리학, 광학 및 레이저실험, 분광학, 반도체물리학, 전자광학 등이 개설되고 있다.

인하대학교 물리학과 대학원은 입학 때부터 광학전공이나 이론 및 물성물리 전공을 선택해야 하며, 광학 전공의 경우 광학분야의 과목만을 듣고도 졸업을 할 수 있도록 교과과정을 개설하고 있다. 광학전공은 레이저광학, 양자광학, 비선형광학, 박막광학 분야 등의 연구를 하고 있다.

(2) 아주대학교 자연과학부 물리학 전공

아주대학교 자연과학부 물리학전공의 학부에서는 보통의 물리학 전공과 같이 2학기에 걸쳐 광학분야의 교과가 개설되고 있다. 광학분야의 교과에서 레이저 광학이 독립교과로 편성되어 학부에서 레이저 분야를 특히 심화하여 강의하고 있고, 광학실험이 물리학 분야의 실험과 분리되어 광학실험을 중시하고 있다.

아주대학교 물리학과 대학원의 세부 전공분야는 고체물리학과 광학으로 나뉘며, 학생들의 선택에 따라 보다 세부적인 연구분야에 대한 연구를 수행한다. 본 학과의 광학전공에서는 레이저 및 양자광학, 비선형광학, 광도파관, 렌즈설계, 홀로그래피 등에 대한 연구가 수행되고 있다.

(3) 한국과학기술원 물리학과

한국과학기술원 물리학과는 물리학의 제반분야를 폭넓게 연구하고 있으며, 교육과정도 강의 보다는 연구중심의 교육과정으로 볼 수 있다. 학부에서는 2학기에 걸쳐 광학교과가 개설되고 있다. 한국과학기술원의 물리학과 대학원과정은 2~3개 분야의 연구에 중점을 두고 있는 다른 대학과는 달리 물리학의 여러 분야를 폭넓게 연구하고 있어 광학 관련 교과가 비교적 적으며, 광

학분야의 기본이론을 중심으로 교과가 개설되고 있다.

3. 전자공학 계열

전자공학계열의 4년제 대학에서는 광전자공학, 광통신공학, 반도체공학과 관련된 분야에서 광기술에 대한 교육 및 연구가 이뤄지고 있다. 본 연구에서는 숭실대학교 정보통신전자공학부 전자공학전공, 광운대학교 전자공학부, 한국과학기술원 전기전자공학과의 광기술 교과와 교과 개요에 대하여 조사했다.

전자공학계열 전공의 학부에서는 광통신과 관련하여 1~2개 정도의 광기술 교과가 개설되고 있다. 전자공학계열의 대학원 과정에서는 광전자, 광통신 분야에 대한 전공교과가 응용분야를 위주로 세분화되어 개설되고 있고, 광학 및 광화학 분야의 교과도 기본 광학이론의 교육을 위하여 개설되어 있다.

(1) 숭실대학교 정보통신전자공학부

숭실대 정보통신전자공학부 전자공학전공의 학부에서 개설되는 광기술 관련된 분야의 교과는 10과목 28학점으로 구성되어 있으며, 이중 광기술 분야의 교육을 주목적으로 개설된 교과는 레이저공학과 광통신시스템이 있다.

숭실대학교 대학원 전자공학과에서 광기술과 밀접한 관련을 가지는 전공은 초고주파 및 광파 분야이다. 초고주파 및 광파 분야에 소속된 교수는 광기술 관련 3명, 광기술과 초고주파를 동시에 하는 2명, 초고주파 관련 1명이 있다. 초고주파 및 광파분야에서는 광통신 및 광 네트워크에 사용되는 소자의 설계 및 특성 측정, 광 네트워크 구조 설계, photonic bandgap을 이용한 RF 소자설계 등의 연구과제를 수행하고 있다.

(2) 광운대학교 전자공학부

광운대학교 전자공학부는 전자정보공학전공, 정보통신공학전공, 이동 및 위성통신공학전공 등으로 구성되어 있다. 학부의 전공교육과정은 수학, 물리학, 전자공학 등 관련 분야의 기초교과와 광기술 관련 분야로는 광통신에 관한 제반 기술과 광통신망의 구조를 학습할 수 있는 심화교과목이 개설되고 있다.

광운대학교의 대학원의 전자공학과 및 전자통신공학과는 광통신 및 광 반도체 직접회로 연구의 2분야로 나누어 운영되고 있다. 광통신 분야에서는 광통신 망 및 시스템, 광 반도체 직접회로 분야에서는 반도체를 이용한 광 직접회로에 대한 교육 및 연구가 이뤄지고 있다.

(3) 한국과학기술원 전자전산학과

한국과학기술원 전자전산학과 학부에서는 광기술 교과로는 광통신개론 1과목만 개설하고 있다. 광통신개론에서는 광통신뿐만 아니라 기하광학, 물리광학, 레이저, 홀로그래피 등 광학의 기초 이론에 대해서도 강의하고 있다.

대학원 과정에서 광기술 관련 교과는 광전자공학, 광통신공학, 양자전자공학을 비롯하여 16개의 교과가 개설되어 있으며, 영상공학 관련 교과와 광전송과 관련된 교과가 주로 개설되어 있다.

국외 광기술 교육 현황

1. Optical Sciences Center, University of Arizona

아리조나 대학교(University of Arizona)의 광학센터(Optical Sciences Center)는 1964년 미국 정부와 산업계에 필요한 석사와 박사급의 광학 전문인력을 양성하기 위하여 설립되었으

며, 현재는 인력양성과 연구개발을 겸한 세계적 광학 전문 교육 및 연구기관으로 성장했다. 1989년에는 광공학도가 학부에 설립되었다. 현재 석박사 과정 대학원생은 약 150명이고, 학부에는 약 50명의 학생이 등록되어 있다. 광학센터의 교수는 37명이고 광학 관련 교과목은 60여 개다. 특히 광산업계와의 긴밀한 산학협동과 정부의 지원으로 현장형 연구와 병행한 교육을 실시하고 있다.

광과학센터의 광공학분야의 학부 교육에서는 이론과 실험실습을 겸한 교육을 실시하고 있다. 특히 학부에서는 광학계의 설계, 광학계의 제작 및 평가, 레이저, 광검출기, 광학기기, 광통신 분야 등의 산업계에서 필요로 하는 전문 인력을 양성하고 있으므로 학부생의 수요는 대학원생보다 많다.

아리조나대학교 광학센터 광공학전공의 학년별 전공교과과정은 24과목 62학점으로 구성되어 있다. 광공학 교육과정은 2학년부터 실시되며 전공기초로 공학용 응용수학과 물리학을 개설하고 광학기초로 기하광학 및 광학기기 I, II의 강의 및 실험실습 I, II를 개설한다. 3학년에서는 물리광학 I, II, 레이저 및 광자공학, 광학계설계, 실험실습 I, II가 개설된다. 기하광학, 광학기기, 물리광학 등의 전통적 광학의 강의와 실험실습을 매우 강조하고 있으며, 이와 같은 광기술 부분의 전문 인력을 양성하는 곳이 미국 내에 거의 없으므로 이 곳 졸업생들은 광산업계에서 환영을 받고 있다. 4학년에서는 복사, 광원 및 광검출기, 광학계의 제작 및 평가, 광기계 설계, 광통신 등의 강의와 실험실습을 개설하여 전공심화 교육을 실시하고 있으며, 특히 4학년때는 프로젝트를 수행하며 교수의 연구에 참여할 수 있는 기회가 많이 있다.

전공기초로는 응용수학, 물리, 전산, 전자 관련 교과목이 개설되고, 광학기초교과로는 기하광학 및 광학기기, 물리광학, 레이저 및 광자공

학 분야 등의 강의와 실험실습이 있으며, 광학심화 교과로는 광학계설계, 광기계설계, 복사, 광원 및 광검출기, 광통신 등의 강의와 실험실습이 있다.

실험실습교과는 매학기 관련 교과목에 맞춰 개설되고 있다. 2학년에서 개설되는 기하광학 및 광학기기 실험 I, II는 기하광학의 기초원리와 광학기기 관련 실험이고, Intermediate Optical Lab I, II는 물리광학의 기본 원리와 레이저에 관한 실험이다. Optical Lab I, II는 전공심화 실험으로 가간섭성, 화상광검출기, 광학물질, 광통신, 홀로그램, 푸리에 광학, 광통신 분야 등의 실험을 한다. 광산업계에 진출할 공학도로서의 전문성을 갖추기 위하여 다양한 광학분야를 깊이 경험할 수 있도록 매 학기에 현장과 관련된 실험실습을 실시하고 있다.

2. Institute of Optics, University of Rochester

Rochester 대학(University of Rochester)의 광학연구소(Institute of Optics)는 1929년에 설립되었으며, 미국 최초로 설립된 광학분야의 전문화된 학부 및 대학원과정의 교육기관이다. 현재 약 2,000여명의 졸업생이 광학분야에서 활동하고 있으며, 재학생들은 교내 또는 교외의 연구소와 산업계에서 연구에 참여하고 있다. 전임 교수는 18명이며 광학의 기초에서 응용에 걸쳐 생체의 광학, nano optics, 광통신을 포함하여 양자광학에서 광기술분야까지의 여러 분야를 포괄하고 있다. 광학연구소의 교과과정은 광기술로부터 새로운 연구분야의 기초까지 다양하게 제공할 수 있도록 구성되어 있다.

광학연구소 학부의 교과과정은 물리광학 분야를 중심으로 구성되었으며, 레이저와 양자광학에 대한 교과가 개설되고 있다.

광학연구소의 석사과정은 학부에서 물리학, 전자공학 또는 광학에서 광학분야의 연구개발을 위한 지식과 기술을 익힌 학생들을 대상으로 교

과과정이 구성되어 있다. 석사과정에서 coursework과정만을 선택한 학생들은 9개월 동안에 교육과정을 모두 이수할 수 있으며, 이 과정은 8개의 교과이수와 1회의 시험이 요구된다. 다른 2개의 교육과정 즉, 논문과정과 12개월의 산업체 과정을 포함한 산학연계과정은 이수에 2년이 소요된다.

광학연구소의 박사과정은 매년 12명 정도의 입학생을 선발하고 있으며, 광학분야에 대한 전문적인 지식은 요구되지 않으나 물리학, 응용물리학, 전자공학의 학부과정에 준하는 수학 및 과학에 대한 기초가 필요하다.

3. Department of Electrical and Computer Engineering, UCSB

University of California at Santa Barbara(UCSB)는 Quarter제를 시행하고 있고 일반적으로 각 과목은 주당 4시간의 강의를 하고 있다. 이것을 학기제를 시행하고 있는 경우로 환산하면 주당 3시간, 즉 3학점에 해당한다. UCSB의 Department of Electrical and Computer Engineering(Dept. of ECE)의 학부에서 개설된 광기술 분야의 교과로는 전자장과 전자파에 대한 교과와 광전자 재료 및 소자의 특성 이해에 필요한 기본 과목들에 대한 교과가 개설되어 있다. 교과를 학기제로 환산하면 6과목 18학점에 해당한다.

UCSB, Dept. of ECE의 대학원 과정은 Circuits and Signal Processing 분야, Control and Communication Systems분야, Computer Engineering분야, Electronics and Photonics분야 등으로 구성된다. 광기술 관련 전공은 Electronics and Photonics분야에 속하며 19과목으로 구성되어 있다.

4. Electrical Engineering and Computer Science, Massachusetts Institute of

Technology

Massachusetts 공과대학(Massachusetts Institute of Technology)의 Electrical Engineering and Computer Science(EECS) 학부과정의 광기술 관련 교과는 14교과 62학점으로 EECS 학부의 교과는 단위 교과당 강의와 학점이 크게 배정되어 있으며, 물리학과 수학의 기초를 매우 중시하고 있다. 광학분야의 교과는 Physics III에서 다루고 있으며 파동방정식, 기하광학, 간섭이론, 회절이론 등을 포함하고 있다.

5. 일본의 광기술 특화 대학

일본의 경우 1965년에 동해대학교에 광학공학과가 개설되었으며, 광기술로 특화된 전공 또는 학과가 있는 대학은 2001년 현재 동해대학교를 포함하여 8개교 정도로 파악되고 있다.

동해대학교 광학공학과 학부의 교과과정은 전문기초, 전문필수, 전문선택 등으로 구성되어 있으며, 광학을 기반으로 광기술(optical technology)과 광기술 응용분야에 대한 다양한 교과가 개설되고 있다.

오사카전기통신대학의 광시스템공학과는 전자공학을 기반으로 일렉트로닉스 정보, 광통신 시스템, 광정보처리시스템, 극한계측시스템, LSI시스템의 세부 전공으로 나누어 교과가 개설되고 있다.

단기교육과정

1. 인하대학교 광기술교육센터

인하대 광과학연구소의 광기술교육센터에서는 광응용 기술 전문인력의 양성을 목적으로 광기술교육을 매년 실시하고 있다. 주요 교육 내용은 광학계 설계 기술, 광학부품의 가공, 측정 및 계측, 간섭계의 기본 원리와 응용, 광학박막의

표 5) 인하대학교 광기술교육센터 교육과정

분야	강의 내용
Code-V를 이용한 광학계 설계기	<ul style="list-style-type: none"> • 광학계 설계/평가에 관한 이론 및 실무 • 광학계의 사양과 목표치 결정과 유용한 1차 설계 특성 • 광학계 데이터의 입출력, 광선추적, 수차분석 • 광학시스템의 성능분석 방법 • 최적화 기법을 이용한 광학계 설계방법 및 구성 예 • 줌광학계 설계, 공차해석, 설계과정에서의 문제점과 해결
Essential Macleod	<ul style="list-style-type: none"> • 광학박막의 설계 기초이론 • 어드미턴스 그림, 1/4파장과 1/2파장 박막, 다층박막 • 무반사 코팅, 고반사 거울, 금속코팅, 편광코팅 • 패브리-페로 간섭필터, DWDM필터, 칼라필터 등 • 광학박막의 특성과 구조 • 광학박막의 제작 방법 등
간섭계 및 광학계 평가	<ul style="list-style-type: none"> • 간섭의 기본 원리 • 각종 간섭계의 작동 원리 • 간섭계의 종류 및 특성 • 간섭계를 이용한 파면수차 측정방법 • 간섭계의 응용 • 광학계의 성능평가
정밀광학부품의 제작기술	<ul style="list-style-type: none"> • 광학과 기계가공의 혼합 방법 • 정밀 광학 부품의 효과적 제작 원리와 실제 예 • 가공 구조의 이해와 분류, 가공의 주요 변수 • 기계적인 가공법과 광학적인 가공법 • 광학 가공의 원리 및 연마 • 비구면 가공법

설계 및 제작 기술 등이며, 특히 전문 소프트웨어가 설치된 컴퓨터를 이용한 광학계 설계와 광학박막 설계를 실습하도록 하여 교육의 효과를 높이고 있다. 인하대 광기술 교육센터의 단기교육의 분야 및 강의내용은 다음과 같다.

2. 전남대학교 광기술교육센터

전남대학교 광기술교육센터에서는 2001년부터 광기술 단기과정을 개설하여 학생 및 일반인을 대상으로 4주간의 일정으로 광기술분야의 교육 프로그램을 운영하고 있다. 광기술교육센터의 광기술 교육훈련 프로그램은 광 공학기초, 광통신, 광원 및 광신소재 분야, 광정밀기기 및 레

표 6) 전남대학교 광기술교육센터 광기술 교육 훈련 프로그램

주	분야	강의 내용
1	광 공학 기초	빛의 기본적 특성 및 기하광학/파동광학의 원리와 응용/ 디스플레이 기술/레이저 기초 및 양자광학
2	광통신	광섬유 및 광학소자/통신용 반도체 레이저 및 광검출기/평면 광도파로 소자/광통신 시스템 기술
3	광원 및 광신소재	유기물 광재료/고휘도 LED의 새로운 응용/ 조명용 광원기술
4	광정밀기기 및 레이저 응용	정밀 광계측 기술/비구면 렌즈 설계 및 평가 /레이저 가공 기술/광학박막의 설계 및 최근 증착기술

이저 응용분야로 나누어 1주씩 강의가 진행되었으며, 각 강좌는 9시간 강의로 구성돼 있다.

3. 표준과학연구원

표준과학연구원에서는 산업계에 광계측 분야의 기술을 보급하기 위하여 강의와 실습으로 이뤄진 광계측분야의 연수과정을 개설하고 있다. 이 과정에서는 산업계에 실질적으로 활용되는 광계측기술을 교육하고 있으며, 교과내용이 전문화되고 있어 주로 산업체의 연구기술인력을 대상으로 하고 있다. 표준과학연구원에서 개설되는 광계측분야의 단기교육은 레이저 응용길이 측정, 결상광학계 측정 및 평가기술, 홀로그래피 응용기술, 광도 및 복사도 측정 및 응용기술, 색채 측정 및 응용기술, 광고온 측정 및 응용기술 등이다.

4. Institute of Optics, Rochester University

Rochester University의 광학연구소 (Institute of Optics)는 여름에 광기술 분야에 대한 단기과정을 개설하고 있다.

국가기술자격

산업관리공단에서 시행하고 있는 광기술분야의 국가기술자격검정은 광학기사와 광학기능사가 있다. 광학기사는 전문대학 수준의 광학기사 2급과 4년제 대학 수준의 광학기사 1급이 있으며, 광학기사 2급의 경우는 응시자가 거의 없어 시행되고 있지 않다. 광학기능사의 경우 학력의 제한은 없으나 고등학교 수준을 기준으로 하고 있다.

1. 광학기사의 검정기준과 응시자격

광학기사의 검정기준은 응시하고자 하는 종목에 관한 공학적 기술이론 지식을 가지고 설계, 시공, 분석 등의 기술업무를 수행할 수 있는 능력의 유무에 있다. 응시자격은 다음과 같다.

- 산업기사의 자격을 취득한 후 응시하고자 하는 종목이 속하는 동일 직무 분야에서 1년 이상 실무에 종사한 자
- 기능사자격을 취득한 후 응시하고자 하는 종목이 속하는 동일 직무분야에서 3년 이상 실무에 종사한 자
- 다른 종목의 기사의 자격을 취득한 자
- 대학 졸업자 또는 그 졸업예정자(4학년에 재학중인 자 또는 3학년 수료후 중퇴자를 포함)
- 전문대학 졸업자 또는 이와 동등이상의 학력이 있다고 인정되는 자등으로서 졸업 후 응시하고자 하는 종목이 속하는 동일 직무분야에서 2년이상 실무에 종사한 자
- 기술자격종목별로 산업기사의 수준에 해당하는 교육훈련을 실시하는 기관으로서 노동부령이 정하는 교육훈련기관의 기술훈련과정을 이수한 자로서 이수후 동일 직무분야에서 2년이상 실무에 종사한 자

- 기술자격종목별로 기사의 수준에 해당하는 교육훈련을 실시하는 기관으로서 노동부령이 정하는 교육훈련기관의 기술훈련과정을 이수한 자 또는 그 이수 예정자

- 응시하고자 하는 종목이 속하는 동일 직무분야에서 4년이상 실무에 종사한 자
- 외국에서 동일한 등급 및 종목에 해당하는 자격을 취득한 자
- 학점인정등에 관한 법률 제 8조의 규정에 의하여 대학졸업자와 동등이상의 학력을 인정받은 자 또는 동법 제 7조의 규정에 의하여 106학점 이상을 인정 받은 자
- 학점인정등에 관한 법률 제8조의 규정에 의하여 전문대학졸업자와 동등이상의 학력을 인정 받은 자로서 응시하고자 하는 종목이 속하는 동일 직무분야에서 2년이상 실무에 종사한 자
- 자격취득방법-필기시험 합격자를 대상으로 실기시험을 실시한다.
- 필기시험-객관식 4지택일형
(합격기준: 과목당 40점 이상, 전과목 평균 60점 이상/시험과목: 기하광학, 파동광학, 광학기기, 레이저광학)

2. 광학기능사의 검정기준과 응시자격

광학기능사의 검정기준은 응시하고자 하는 종목에 관한 숙련기능을 가지고 제작, 제조, 조작, 운전, 보수, 정비, 채취, 검사, 또는 직업관리 및 이에 관련되는 업무를 수행할 수 있는 능력의 유무에 있다.

- 응시자격: 응시자격에 제한 없음
- 자격취득방법: 필기시험 합격자에 대하여 실기시험 실시
- 필기시험: 객관식 4지택일형 60문항(합격 기준-100점 만점에 60점 이상)
- 시험과목: 광학일반, 광학소자소재의 가공, 광학기기조립, 품질·안전 및 위생관리