

2025 KQIC 양자 실습교육 프로그램 교육생 모집안내문

(*25.08.12., 양자산업생태계지원센터)

□ 프로그램 개요

- (프로그램명) 2025 KQIC 양자 실습교육
- (주최/운영) 과학기술정보통신부 / 한국지능정보원 양자산업생태계지원센터
- (교육대상) 국내 양자기술 및 ICT 분야 산업계 재직자
- (교육과목) 양자자기장센서, 양자광원 및 양자광학센서, 양자컴퓨터, 양자통신
- (교육방식) 오프라인 실습 중심 / 3일간 15H

□ 교육과정 개요

과정	양자센서		양자컴퓨터	양자통신
과목	양자자기장센서	양자광원 및 양자광학센서	양자컴퓨터	양자통신
주제	양자센서, 오늘의 잡음을 내일의 신호로	양자광학 기반 양자기술 기초	기초 양자컴퓨팅 및 양자 알고리즘	양자암호통신, 이미 도래한 보안의 미래
대상	양자기술 및 ICT 분야 산업계 재직자			
일자	9.10(수)~12(금)	9.17(수)~19(금)	9.24(수)~26(금)	(1주차) 10.22(수)~24(금) (2주차) 10.29(수)~31(금)
시간	10:00~16:00 (3일, 15H)			
장소	한국표준과학연구원 (KRISS, 대전)		KQIC 테스트베드 교육장(판교)	한국과학기술연구원 (KIST, 서울)
강사	KRISS 심정현 박사	KRISS 이선경, 홍기석 박사	서울시립대 안도열교수, 박병용박사	KIST 김용수, 한상욱 박사
교육 수준	중급			
교육 인원	4명	4명	8명	차수별 4명
비고	대전 숙박 지원(KRISS 기숙사, 2박)		-	-

※ 과목별 교육내용은 붙임자료를 통해 확인

□ 교육 프로세스 안내

단 계	내 용										
① 사전 이론교육 이수	<ul style="list-style-type: none"> 실습교육의 이해도를 높이기 위해 온라인으로 핵심 이론을 미리 학습합니다. KQIC 온라인교육 플랫폼(kqic.kr)에서 간편하게 수강할 수 있습니다. <p style="text-align: center;"><과목별 수강내용></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">과목</th> <th>수강명</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>양자자기장센서</td> <td>• 양자 ICT 센서과정</td> </tr> <tr> <td>양자광원 및 양자광학센서</td> <td>• (NEW) 양자 ICT 입문과정(필수) • 양자 ICT 센서과정 中 일부(선택)</td> </tr> <tr> <td>양자컴퓨터</td> <td>• 양자 ICT 컴퓨팅과정</td> </tr> <tr> <td>양자통신</td> <td>• (NEW) 양자 ICT 입문과정</td> </tr> </tbody> </table>	과목	수강명	양자자기장센서	• 양자 ICT 센서과정	양자광원 및 양자광학센서	• (NEW) 양자 ICT 입문과정(필수) • 양자 ICT 센서과정 中 일부(선택)	양자컴퓨터	• 양자 ICT 컴퓨팅과정	양자통신	• (NEW) 양자 ICT 입문과정
과목	수강명										
양자자기장센서	• 양자 ICT 센서과정										
양자광원 및 양자광학센서	• (NEW) 양자 ICT 입문과정(필수) • 양자 ICT 센서과정 中 일부(선택)										
양자컴퓨터	• 양자 ICT 컴퓨팅과정										
양자통신	• (NEW) 양자 ICT 입문과정										
② 교육 준비	<ul style="list-style-type: none"> 교육 전, 과목별 안내에 따라 발표자료 준비나 간단한 자가진단을 진행해 실습 몰입도와 참가자 간 교류를 강화합니다. <p style="text-align: center;"><과목별 준비내용></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">과목</th> <th>학습 및 준비 내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>양자자기장센서</td> <td rowspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> 오픈 브레인스토밍 세션 준비 ※ 기업 현장에서의 양자기술 관련 궁금증과 고민을 직접 소개하고, 참가자와 함께 다양한 가능성을 찾아가는 교류형 세션 </td> </tr> <tr> <td>양자광원 및 양자광학센서</td> </tr> <tr> <td>양자컴퓨터</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 기초 자가진단테스트 진행(온라인) ※ 선행학습용 자가학습자료 제공 </td> </tr> </tbody> </table>	과목	학습 및 준비 내용	양자자기장센서	<ul style="list-style-type: none"> 오픈 브레인스토밍 세션 준비 ※ 기업 현장에서의 양자기술 관련 궁금증과 고민을 직접 소개하고, 참가자와 함께 다양한 가능성을 찾아가는 교류형 세션 	양자광원 및 양자광학센서	양자컴퓨터	<ul style="list-style-type: none"> 기초 자가진단테스트 진행(온라인) ※ 선행학습용 자가학습자료 제공 			
과목	학습 및 준비 내용										
양자자기장센서	<ul style="list-style-type: none"> 오픈 브레인스토밍 세션 준비 ※ 기업 현장에서의 양자기술 관련 궁금증과 고민을 직접 소개하고, 참가자와 함께 다양한 가능성을 찾아가는 교류형 세션 										
양자광원 및 양자광학센서											
양자컴퓨터	<ul style="list-style-type: none"> 기초 자가진단테스트 진행(온라인) ※ 선행학습용 자가학습자료 제공 										
③ 실습교육 수강	<ul style="list-style-type: none"> 3일간의 오프라인 실습교육에 참여합니다. 실습 장비를 직접 다루며, 현장 전문가와 함께 양자기술을 체험합니다. 										
④ 결과 정리	<ul style="list-style-type: none"> 실습 종료 후 결과보고서를 제출하고, 전체 교육 내용을 정리합니다. 만족도조사를 진행하며, 응답 결과는 향후 프로그램 개선에 활용됩니다. 										
⑤ 교육 수수료	<ul style="list-style-type: none"> 사전 이론교육 수수료, 실습교육 출석률 100%, 결과보고서 제출 시 'KQIC 양자 실습교육 수수료증'이 발급됩니다. 										

※ 과목별 세부내용은 붙임자료를 통해 확인

□ **교육생 모집 및 선발**

- (모집대상) 국내 양자기술 및 ICT 분야 산업계 재직자
 - 양자역학 및 양자산업의 특성에 대한 기본적 지식 보유자
 - 산업 현장에서 양자기술 활용에 대한 궁금증과 어려움이 있는 자
 - 양자기술 전문가 및 관련 산업 재직자와의 네트워킹을 희망하는 자
- (모집인원) 총 24명 내외 (각 과정별 상이)
- (모집분야) 양자자기장센서, 양자광원 및 양자광학센서, 양자컴퓨터, 양자통신
 - * 과목별 모집(2과목 이상 중복 지원 가능)
- (모집기간) 2025년 8월 12일(화) ~ 8월 24일(일)
- (신청방법) 제출서류 작성 및 온라인 접수
 - (제출서류) 참가신청서, 재직증명서, 개인정보동의서
 - (신청 및 양식 다운로드) <https://forms.gle/zNZnkiNJJ8aRkmi47>
- (교육생 선발) 참가신청서 기반 서류심사에 따른 1배수 선발

평가 항목	평가 내용	배 점
신청자 자격요건	<ul style="list-style-type: none"> • 전공 적합성 및 선행과목 수강 여부 ※ 과목별 참여자 권장 자격요건은 붙임 1~4를 통해 확인 	20점
자기소개서	<ul style="list-style-type: none"> • 지원동기, 관심도, 기술 관련성, 목표 등 	70점
작성 성실도	<ul style="list-style-type: none"> • 서류작성 성실도 	10점

- (합격자 발표) 2025년 8월 29일(금) 예정, 메일 안내
- (참가혜택) 수료자 대상 ‘KQIC 양자 실습교육 수료증’ 발급

□ **교육생 유의 사항**

1. KQIC 온라인교육 사전 이수

- 교육 시작 전 KQIC 온라인교육을 반드시 이수해야 합니다.
- 필수 수강 과목 및 수료증 제출 기한은 붙임 5를 참고 바랍니다.
- 온라인교육을 미이수할 경우 합격이 취소될 수 있습니다.

2. 전 일정 참석 의무

- 본 교육은 총 3일(15시간)과정으로, 전 일정 참석이 필수입니다.
- 부분 참석 및 일부 시간 선택 참여는 불가합니다.

3. 수강신청 안내

- 2개 이상 과목에 중복 신청이 가능합니다.
- 기수료자도 재신청할 수 있습니다.

4. 신청서 작성 유의사항

- 신청 시 소속, 휴대전화, 이메일을 반드시 정확히 작성해주세요.
- 잘못된 정보로 인한 불이익은 신청자 본인 책임입니다.
- 선발 이후라도 제출서류 누락, 허위 기재, 요건 미충족 등이 확인 되면 선발이 취소될 수 있습니다.

5. 교육 중 유의사항

- 무단 불참할 경우, 향후 KQIC 교육 참여가 제한될 수 있습니다.
- 고가의 실습 장비 및 소프트웨어가 활용되므로, 파손 및 시스템 변경 등에 유의 바랍니다.
- 교육 종료 후 결과보고서를 반드시 제출해야 하며, 미흡할 경우 재작성을 요청할 수 있습니다.
- 교육 중 사진 및 영상 촬영이 진행되며, 이는 홍보 및 증빙자료로 활용될 수 있습니다.

□ **문의처**

- 양자산업생태계지원센터 교육센터 E. edu@kqic.kr Tel. 02-3274-9326

붙임1

과목① 양자자기장센서 교육내용

구 분	내 용
과 목 명	양자자기장센서
교육 주제	양자센서, 오늘의 잡음을 내일의 신호로
강 사 명	한국표준과학연구원 양자기술연구소 심정현 박사
교육 목적	<ul style="list-style-type: none"> • 양자자기장센서의 종류와 동작 원리를 이해할 수 있다. • 다이아몬드 양자센서를 동작해 보고, 센서의 감도를 정량적으로 측정할 수 있다. • 원자 자기장센서의 유용성을 응용 실험을 통해 이해할 수 있다.
교육 특징	<ul style="list-style-type: none"> • 양자센서의 기초 이론 및 응용 기술 관련 지식을 실습 교육을 통해 제공한다. • 현장에서 활용될 수 있는 센서 H/W 지식 및 데이터 처리 기법을 함께 제공한다.
교육생 자격요건	<ul style="list-style-type: none"> • (전공) 물리학, 전자공학, 그 외 공학분야 (권장) • (선행과목) 일반물리학, 전자기학, (기초) 광학·양자역학 (권장)
사전 학습 및 준비	<p>① 사전 온라인교육 수강</p> <ul style="list-style-type: none"> • (수강 과목) 양자 ICT 센서 과정 이수 (필수) • (수강 기한) 9월 7일(일)까지 수료증 제출 <p>② 오픈 브레인스토밍 세션 준비</p> <ul style="list-style-type: none"> • (개요) 양자기술, 특히 양자센서와 관련한 실무 고민이나 아이디어를 공유하고, 다양한 산업 분야 간의 인사이트를 교류하는 참여형 세션. 교육생의 짧은 발표 후 자유 토론 및 상호 피드백 진행 • (준비 사항) <ul style="list-style-type: none"> - 양자기술 관련 관심사 또는 실무 고민을 주제로 한 5페이지 내외 간단한 발표자료 준비 - 본 교육을 통해 얻고 싶은 점과, 자신의 업무 또는 산업 분야에서 양자기술이 어떻게 활용될 수 있을지에 대한 사전 고민

구 분	내 용				
교육 내용	구분	주제	학습내용	구분	
	DAY 1	NV-다이아몬드 양자센서의 이해	<ul style="list-style-type: none"> 양자센서 기본 특징 및 종류 소개 질소-빈자리(NV) 다이아몬드 센서 동작 원리 다이아몬드 양자센서 이용 자기장-온도 측정 자기장 감도 측정 오픈 브레인스토밍 세션 	이론 실습 토의	
	DAY 2	원자 자기장 센서의 이해 및 응용 기술	<ul style="list-style-type: none"> 원자 자기장센서의 종류 및 동작 원리 뇌자도(MEG) 측정 기술 실습 리튬이온 배터리 2차원 자기이미징 실습 	이론 실습	
	DAY 3	양자자기이미징 기술의 이해 및 응용	<ul style="list-style-type: none"> 2차원 역문제 풀이(전류재구성) 방법 이해 자기이미징 결과를 이용한 전류 재구성 코딩 실습 	이론 실습	
	시사점	<ul style="list-style-type: none"> 양자센서의 동작 원리와 핵심 요소 기술을 실습을 통해 체계적으로 익힘으로써, 관련 분야에 대한 기술적 이해도를 높일 수 있다. 계측, 분석, 전류 재구성 등 실습 과정을 통해 다양한 산업 현장에서의 활용 가능성을 직접 경험하고, 실무 적용 역량을 강화한다. 이를 바탕으로 양자센서 분야의 전문 인력 유입은 물론, 산업 전반에 걸친 기술 투자와 확산을 유도할 수 있다. 			
		비 고			
		<ul style="list-style-type: none"> KRISS 기숙사 숙박(2박) 지원 			

붙임2

과목② 양자광원 및 양자광학센서 교육내용

구 분	내 용
과 목 명	양자광원 및 양자광학센서
교육 주제	<ul style="list-style-type: none"> • 단일광자 광원 기반 측정 기술 및 양자기술 응용 연구 • 얽힘 광자쌍 기반 양자광학센싱 기술 연구
강 사 명	<ul style="list-style-type: none"> • [양자광원] 한국표준과학연구원 양자기술연구소 홍기석 박사 • [양자광학센서] 한국표준과학연구원 양자기술연구소 이선경 박사
교육 목적	<ul style="list-style-type: none"> • 단일광자 광원 및 단일광자 검출기의 원리와 구현 방법에 대해 이해하고 이를 활용한 간단한 양자통신 실험을 구성하고 시연할 수 있다. • 양자광학 및 양자정보의 기초를 바탕으로 고전광센싱의 한계를 이해하고 양자얽힘광원 기반 양자광학센싱(양자이미징 및 분광) 계측 기술과 최신 동향을 학습한다.
교육 특징	<p>[양자광원]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 단일광자 광원(SPE, SPDC)과 단일광자 검출기(SPAD, SNSPD)의 이론과 실험을 병행하며, 다양한 광원과 검출기 특성 평가에 대해 구성하고 시연한다. • 광학, 전자공학, 양자물리, Python 기반 자동화 등 다학제 융합 실습 환경과 위상 변조기(PM), 편광 상태 제어기 등 상용 장비를 활용한 실환경 실습을 통해 산업 적용 역량을 강화한다. <p>[양자광학센서]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 양자광학과 양자정보 이론을 바탕으로, 양자얽힘 광자쌍·양자간섭계·양자 광학 센서 기술을 학습하고, 얽힘광원 설계 시뮬레이션 및 간섭계 기반 센싱 실습을 수행한다.
교육생 자격요건	<ul style="list-style-type: none"> • (전공) 이공계열 (권장) • (선행과목) 광학, 양자정보 개념 관련 수강 (권장)
사전 학습 및 준비	<p>① 사전 온라인교육 수강</p> <ul style="list-style-type: none"> • (수강 과목) 양자 ICT 입문과정(NEW) 이수 (필수) 및 양자 ICT 센서 과정 중 '양자센서 개념', '양자광센서 개념과 활용' 수강 (선택) • (수강 기한) 9월 14일(일)까지 수료증 제출

구 분	내 용																											
	<p>② 오픈 브레인스토밍 세션 준비</p> <ul style="list-style-type: none"> (개요) 양자기술, 특히 양자센서와 관련한 실무 고민이나 아이디어를 공유하고, 다양한 산업 분야 간의 인사이트를 교류하는 참여형 세션. 교육생의 짧은 발표 후 자유 토론 및 상호 피드백 진행 (준비 사항) <ul style="list-style-type: none"> - 양자기술 관련 관심사 또는 실무 고민을 주제로 한 5페이지 내외 간단한 발표자료 준비 - 본 교육을 통해 얻고 싶은 점과, 자신의 업무 또는 산업 분야에서 양자기술이 어떻게 활용될 수 있을지에 대한 사전 고민 																											
교육 내용	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="347 745 451 792">구분</th> <th data-bbox="451 745 651 792">주제</th> <th data-bbox="651 745 1297 792">학습내용</th> <th data-bbox="1297 745 1393 792">구분</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="347 792 451 1115">DAY 1</td> <td data-bbox="451 792 651 1115">양자 광원/검출기 이론 및 실습</td> <td data-bbox="651 792 1297 1115"> <ul style="list-style-type: none"> 단일광자광원(SPE, SPDC) 개요 및 종류별 원리 단일광자 검출기(SPAD, SNSPD 등) 기본 동작 원리 단일광자 광원-검출기 시스템 구성도 해설 </td> <td data-bbox="1297 792 1393 1115">이론</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1115 451 1355">DAY 2</td> <td data-bbox="451 1115 651 1355">양자광학센싱 이론 및 실습</td> <td data-bbox="651 1115 1297 1355"> <ul style="list-style-type: none"> 단일광자광원 및 검출기 셋업 시연 광 Alignment 실습 </td> <td data-bbox="1297 1115 1393 1355">실습</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1355 451 1556">DAY 3</td> <td data-bbox="451 1355 651 1556">응용 분야 견학 및 논의</td> <td data-bbox="651 1355 1297 1556"> <ul style="list-style-type: none"> 양자광학 및 양자정보이론 기본 개념 양자얽힘 광자쌍, 양자간섭계, 양자광학센서 기술 소개 양자얽힘 광원 설계 시뮬레이션 양자얽힘 광원 측정 실습 </td> <td data-bbox="1297 1355 1393 1556">이론</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1556 451 1668">DAY 3</td> <td data-bbox="451 1556 651 1668">응용 분야 견학 및 논의</td> <td data-bbox="651 1556 1297 1668"> <ul style="list-style-type: none"> 양자통신 / 양자센싱 실험실 견학 간단한 원리동작 실습 </td> <td data-bbox="1297 1556 1393 1668">랩투어</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1668 451 1556"></td> <td data-bbox="451 1668 651 1556"></td> <td data-bbox="651 1668 1297 1556"> <ul style="list-style-type: none"> 오픈 브레인스토밍 세션 </td> <td data-bbox="1297 1668 1393 1556">토의</td> </tr> </tbody> </table>				구분	주제	학습내용	구분	DAY 1	양자 광원/검출기 이론 및 실습	<ul style="list-style-type: none"> 단일광자광원(SPE, SPDC) 개요 및 종류별 원리 단일광자 검출기(SPAD, SNSPD 등) 기본 동작 원리 단일광자 광원-검출기 시스템 구성도 해설 	이론	DAY 2	양자광학센싱 이론 및 실습	<ul style="list-style-type: none"> 단일광자광원 및 검출기 셋업 시연 광 Alignment 실습 	실습	DAY 3	응용 분야 견학 및 논의	<ul style="list-style-type: none"> 양자광학 및 양자정보이론 기본 개념 양자얽힘 광자쌍, 양자간섭계, 양자광학센서 기술 소개 양자얽힘 광원 설계 시뮬레이션 양자얽힘 광원 측정 실습 	이론	DAY 3	응용 분야 견학 및 논의	<ul style="list-style-type: none"> 양자통신 / 양자센싱 실험실 견학 간단한 원리동작 실습 	랩투어			<ul style="list-style-type: none"> 오픈 브레인스토밍 세션 	토의
구분	주제	학습내용	구분																									
DAY 1	양자 광원/검출기 이론 및 실습	<ul style="list-style-type: none"> 단일광자광원(SPE, SPDC) 개요 및 종류별 원리 단일광자 검출기(SPAD, SNSPD 등) 기본 동작 원리 단일광자 광원-검출기 시스템 구성도 해설 	이론																									
DAY 2	양자광학센싱 이론 및 실습	<ul style="list-style-type: none"> 단일광자광원 및 검출기 셋업 시연 광 Alignment 실습 	실습																									
DAY 3	응용 분야 견학 및 논의	<ul style="list-style-type: none"> 양자광학 및 양자정보이론 기본 개념 양자얽힘 광자쌍, 양자간섭계, 양자광학센서 기술 소개 양자얽힘 광원 설계 시뮬레이션 양자얽힘 광원 측정 실습 	이론																									
DAY 3	응용 분야 견학 및 논의	<ul style="list-style-type: none"> 양자통신 / 양자센싱 실험실 견학 간단한 원리동작 실습 	랩투어																									
		<ul style="list-style-type: none"> 오픈 브레인스토밍 세션 	토의																									
시사점	<ul style="list-style-type: none"> 단일광자 및 양자얽힘광원 기반 실습을 통해 보안통신, 정밀센서, 양자 네트워크 등 산업 분야로 진출 기반을 마련할 수 있다. 광원 및 검출기를 직접 다루고, 양자얽힘광원 기반 양자광학센싱을 경험함으로써 양자암호통신, QKD 시스템, 하드웨어 설계·분석 등으로의 업무 전환 가능성과 광학센서 분야에서의 양자기술 적용 역량을 갖출 수 있다. 단일광자 발생부터 양자얽힘광자의 상관관계 및 간섭현상 기반 계측기술에 이르기까지 양자 시스템과 센서의 원리를 체계적으로 이해할 수 있다. 																											
비 고	<ul style="list-style-type: none"> KRISS 기숙사 숙박(2박) 지원 																											

붙임3

과목 ③ 양자컴퓨터 교육내용

구 분	내 용
과 목 명	양자컴퓨터
교육 주제	기초 양자컴퓨팅 및 양자 알고리즘
강 사 명	<ul style="list-style-type: none"> 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 안도열 석좌교수 서울시립대학교 양자정보처리연구소 박병용 박사
교육 목적	<ul style="list-style-type: none"> 양자컴퓨팅의 이해를 위한 기초적인 양자역학의 원리를 이해할 수 있다. 다양한 양자 알고리즘의 기반이 되는 기초적인 양자 알고리즘에 대해 이해하고 이를 설계하여 회로로 구현할 수 있다. 다양한 산업 분야에 양자 컴퓨터를 적용할 때의 실효성과 기대 효과를 판단하는 안목을 갖출 수 있다.
교육 특징	<ul style="list-style-type: none"> 기초 양자컴퓨팅 및 알고리즘 이론과 QISKIT을 이용한 설계를 병행하며, 그로버 탐색(Grover Search) 및 양자 위상 추정(Quantum Phase Estimation) 등 대표적인 양자 알고리즘을 설계하고 구현한다. 다양한 산업분야에 적용될 수 있는 선형 방정식을 양자컴퓨팅으로 해결하는 원리를 학습한다.
교육생 자격요건	<ul style="list-style-type: none"> (전공) 이공계열 (필수) (선행과목) 기초 선형대수, 기초 Python (필수)
사전 학습 및 준비	<p>① 사전 온라인교육 수강</p> <ul style="list-style-type: none"> (수강 과목) 양자 ICT 컴퓨팅 과정 이수 (필수) (수강 기한) 9월 21일(일)까지 수료증 제출 <p>② 기초 자가진단테스트</p> <ul style="list-style-type: none"> (목적) 교육생이 자신의 기초 수준을 점검하고, 교육 수준에 맞춰 사전 학습 할 수 있도록 유도하기 위한 간단한 진단테스트 (선발 결과에 영향 없음) (기한) 9월 1일(금) ~ 9월 21일(일) (방법) 추후 제공되는 온라인 링크를 통해 개별 응답 (비고) 선행학습용 선형대수 학습자료 제공 예정

구 분	내 용			
교육 내용	구분	주제	학습내용	구분
	DAY 1	기초 양자역학 및 양자 회로 설계	<ul style="list-style-type: none"> • 양자컴퓨팅 이해를 위한 기초 양자역학 • 기초 양자 회로 설계 	이론
			<ul style="list-style-type: none"> • QISKIT을 이용한 양자 회로 설계 실습 	실습
	DAY 2	기초 양자 알고리즘 1	<ul style="list-style-type: none"> • 기초 양자 알고리즘 1 (Grover Search, Quantum Phase Estimation) 	이론
			<ul style="list-style-type: none"> • QISKIT을 이용한 양자 알고리즘 설계 실습 	실습
	DAY 3	기초 양자 알고리즘 2	<ul style="list-style-type: none"> • 기초 양자 알고리즘 2 (선형 방정식 해결을 위한 양자 알고리즘) 	이론
		<ul style="list-style-type: none"> • QISKIT을 이용한 양자 알고리즘 설계 실습 	실습	
시사점	<ul style="list-style-type: none"> • 양자컴퓨팅의 이해를 위한 기초적인 양자역학에 대해 이해할 수 있다. • 다양한 양자 알고리즘의 기반이 되는 기초적인 양자 알고리즘에 대해 이해하고 이를 설계할 수 있다. • 양자 알고리즘에 대한 이해를 통해 수강생들이 종사하는 산업 분야에서 양자컴퓨팅의 도입이 이득을 가져다줄 수 있는지 판단하는 능력을 배양할 수 있다. 			

붙임4

과목 ④ 양자통신 교육내용

구 분	내 용
과 목 명	양자통신
교육 주제	양자암호통신, 이미 도래한 보안의 미래
강 사 명	<ul style="list-style-type: none"> • 한국과학기술연구원 양자기술연구단 김용수 박사 • 한국과학기술연구원 양자기술연구단 한상욱 박사
교육 목적	<ul style="list-style-type: none"> • 양자기술의 주요 원리를 알고 양자통신 프로토콜 동작 원리를 파악할 수 있다. • 양자통신에 사용하는 광소자들의 동작 원리를 알고 실제 양자통신 시스템을 구성하고 운영할 수 있다. • 상용화된 양자암호통신 기술의 산업적 활용 방안을 이해하고 실무에 적용할 수 있다.
교육 특징	<ul style="list-style-type: none"> • 실습 중심의 hands-on 교육으로 양자통신 이론과 실무를 동시에 습득한다. • Decoy 기반 BB84, 가우시안 변조 기반 GG02 등 대표 양자암호통신 프로토콜을 직접 구현·시연하여 양자통신 하드웨어 실습 경험을 쌓는다. • 광소자 및 측정장비 등 양자통신 하드웨어 구성 요소를 활용한 실무형 실습을 통해 산업 적용 역량을 강화한다. • KIST 양자통신 연구실과의 연계 실습 및 네트워킹을 통해 최신 연구 동향을 파악하고, 양자보안 전문가로의 커리어 확장을 도모한다.
교육생 자격요건	<ul style="list-style-type: none"> • (전공) 물리학, 전자공학, 광통신, 전산학 등 (권장) • (선행과목) 선형대수학, 디지털통신 등 통신 관련 기초지식 (권장)
사전 학습 및 준비	<p>[사전 온라인교육 수강]</p> <ul style="list-style-type: none"> • (수강 과목) 양자 ICT 입문과정(NEW) (필수) • (수강 기한) 9월 30일(화)까지 수료증 제출

구 분	내 용				
교육 내용	구분	주제	학습내용	구분	
	DAY 1	양자통신 이론과 광소자 모듈	<ul style="list-style-type: none"> 양자통신과 양자암호통신 개요 KIST 양자통신 연구실 랩투어 양자통신 Q&A 	이론, 랩투어	
	DAY 2	이산변수 양자암호통신 시스템	<ul style="list-style-type: none"> 양자통신 구현을 위한 광소자 사용 실습 Decoy 기반 BB84 프로토콜 실습 	HW 실습	
				HW 실습	
	DAY 3	연속변수 양자암호통신 시스템	<ul style="list-style-type: none"> 코히어런트 상태 생성 및 측정 실습 가우시안 변조 GG02 프로토콜 실습 	HW 실습	
				HW 실습	
	시사점	<ul style="list-style-type: none"> 상용화 단계에 진입한 양자암호통신 기술을 직접 체험함으로써 관련 기술의 실무 적용 역량을 갖출 수 있다. 금융, 국방, 통신 등 고보안 산업 분야에서 차세대 보안 솔루션 도입 시 핵심 인력으로서의 진출 기반을 마련할 수 있다. 양자보안 기술을 바탕으로 한 스타트업 창업 또는 기존 기업 내 양자기술 사업부로의 전환 가능성을 확보할 수 있다. 국가 차원의 양자네트워크 구축 프로젝트 및 관련 연구개발 사업에 참여할 수 있는 전문성을 갖출 수 있다. 			

붙임5

사전 이론교육 안내

□ **목 적**

- 실습교육 수강에 앞서 필요한 기초이론을 제공하여 교육생이 실습 내용을 효과적으로 이해하고 학습 준비를 원활히 할 수 있도록 지원하고자 함

□ **사전 이론교육 개요**

- (교육대상) 2025 KQIC 양자 실습교육 합격자 전원
- (교육방법) KQIC 온라인교육 플랫폼 활용 비대면 수강 (무료)
- (교육기간) 과목별 상이 (※ 세부 내용은 아래 표 참조)
- (제출방법) 수료증(PDF) 다운로드 후 이메일(edu@kqic.kr) 제출

□ **과목별 이론교육 과목 및 수료증 제출 일정**

교육과목명	이론교육 과목	수료증 제출 기한
양자자기장센서	• 양자 ICT 센서 과정	2025.9.7.(일)
양자광원 및 양자광학센서	• 양자 ICT 입문과정(NEW) • 양자 ICT 센서 과정 中 '양자센서 개념', '양자광센서 개념과 활용' 추가 수강	2025.9.14.(일) (입문과정 수료증)
양자컴퓨터	• 양자 ICT 컴퓨팅 과정	2025.9.21.(일)
양자통신	• 양자 ICT 입문과정(NEW)	2025.9.30.(화)

※ 수료증 미제출 시 실습교육 참여가 제한될 수 있음

□ 수강방법 안내

- ① 양자산업생태계지원센터(KQIC) 홈페이지 접속 (kqic.kr)
- ② 회원가입 및 로그인 후 양자교육정보 > 양자온라인강의 > 교육센터 이동
- ③ 교육신청 페이지로 이동
- ④ 수강을 희망하는 과정명을 클릭 후 수강신청 진행
- ⑤ 나의 강의실 페이지로 이동하여 신청강좌 수강(학습하기 클릭)
- ⑥ 수강 완료 후 나의 강의실 > 학습완료 과정에서 수료증 발급

□ 유의 사항

- 사전 이론교육은 실습교육 참여를 위한 필수 이수 조건임
- 정해진 기간 내 교육을 수료하지 않거나 수료증을 제출하지 않을 경우, 실습교육 참여가 제한될 수 있음
- KQIC 온라인교육 수료증은 수료 완료일 익일에 발급되므로 제출 마감일을 고려하여 사전 이수 필요