

---

## 8. 에너지인력양성사업

---

관리번호	2024-인력양성-융합대학원-1											
연구개발과제유형	원천기술형(○),	혁신제품형( )										
		실증형( )										
연계/해당여부	표준화연계( ) 경쟁형과제( ) 공기업협력( ) 초고난도과제( ) 복수형과제( ) 안전관리형과제( )											
품목명	에너지정책 융합대학원											
1. 지원필요성	<p>○ 에너지 인력양성 중장기 전략(2023.5, 산업부)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 분야 유망 기술은 시장성 확보가 다소 어려운 분야로 정부의 획기적이고 장기 안정적 지원을 전제로 할 때 시장 진입 가속화가 기대</li> <li>- 국제사회는 탄소중립 달성 목표를 제시하고 △무탄소전원 확대 △에너지효율향상 △수요관리 강화 △전력계통 보강 등을 추진하고 있으며, 우리나라도 10차 전력수급기본계획, 탄소중립 녹색성장 기본계획 등을 통해 구체적인 방안을 제시</li> </ul> <p>○ 탄소중립 이행 기술에 대한 글로벌 시장은 급속한 성장이 예상되나, 아직 부재한 시장을 창출하고 확장하기 위해서는 체계적인 인력양성 지원이 시급</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 탄소중립, 에너지 안보 등 글로벌 에너지 패러다임 변화에 대응하기 위해서 기술정책, 산업정책, 시장정책을 통합한 융합형 에너지 정책 전문가 양성이 시급</li> <li>- 에너지 부문이 국가 온실가스 배출량의 85% 이상을 차지하는 가운데, 에너지 대전환 시대를 맞아 국가 에너지정책 변화를 선도할 수 있는 미래 에너지 정책 혁신인재 양성이 필요</li> </ul>											
2. 품목정의	<p>○ (최종목표) 국가 에너지 정책 목표 달성을 위한 에너지 정책 전문 인재 양성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (인재상) 탄소중립 시대의 에너지정책을 선도할 융복합 에너지정책 디자이너, 즉, 급변하는 에너지 수급 여건을 판단할 수 있으면서 기술적 대응 능력을 고려한 정책 설계 가능 인재</li> </ul> <p>○ (연구내용) 융합형 에너지 인재 양성을 위해서는 다전공분야의 폭 넓은 이해 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 경제 및 정책</li> <li>- 에너지 산업의 가치사슬에 대한 기술적 이해도 제고</li> <li>- 에너지 기술 및 산업을 공학적으로 해석하고 판단할 수 있는 이해력 함양</li> </ul> <p style="text-align: center;">&lt; 의무 교육과정 목록 &gt;</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>교과목 구분</th> <th>교육내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>에너지 경제 및 정책 분야</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 경제, 환경 경제, 에너지 정책, 기후변화 정책 및 제도</li> <li>- 국제 경제, 국제 협상론</li> <li>- 탄소중립 관련 정책표준화, LCA 등 관련 교육</li> <li>- 에너지 관련 정책 및 계획 분석</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>에너지 산업 분야</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 전환 산업(전력, 열) 정책</li> <li>- 에너지 소비 산업(금속산업, 석유화학, 정유, 비금속광물업 등) 정책</li> <li>- 경제 선도 산업분야(반도체, 디스플레이, 디지털 커뮤니케이션, 통신, 선박제조 등)의 에너지 정책</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>에너지 기술 분야</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 열역학, 화공 일반, 에너지 연소 기술, 에너지 전환 기술</li> <li>- 에너지 신소재</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>에너지 시장 분야</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지분야 시장동향 분석</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table> <p>* 가능한 부분은 국회, 정부 등과 연계하여 진행(예시) 정책 포럼, 세미나 등)</p>		교과목 구분	교육내용	에너지 경제 및 정책 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 경제, 환경 경제, 에너지 정책, 기후변화 정책 및 제도</li> <li>- 국제 경제, 국제 협상론</li> <li>- 탄소중립 관련 정책표준화, LCA 등 관련 교육</li> <li>- 에너지 관련 정책 및 계획 분석</li> </ul>	에너지 산업 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 전환 산업(전력, 열) 정책</li> <li>- 에너지 소비 산업(금속산업, 석유화학, 정유, 비금속광물업 등) 정책</li> <li>- 경제 선도 산업분야(반도체, 디스플레이, 디지털 커뮤니케이션, 통신, 선박제조 등)의 에너지 정책</li> </ul>	에너지 기술 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 열역학, 화공 일반, 에너지 연소 기술, 에너지 전환 기술</li> <li>- 에너지 신소재</li> </ul>	에너지 시장 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지분야 시장동향 분석</li> </ul>
교과목 구분	교육내용											
에너지 경제 및 정책 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 경제, 환경 경제, 에너지 정책, 기후변화 정책 및 제도</li> <li>- 국제 경제, 국제 협상론</li> <li>- 탄소중립 관련 정책표준화, LCA 등 관련 교육</li> <li>- 에너지 관련 정책 및 계획 분석</li> </ul>											
에너지 산업 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 전환 산업(전력, 열) 정책</li> <li>- 에너지 소비 산업(금속산업, 석유화학, 정유, 비금속광물업 등) 정책</li> <li>- 경제 선도 산업분야(반도체, 디스플레이, 디지털 커뮤니케이션, 통신, 선박제조 등)의 에너지 정책</li> </ul>											
에너지 기술 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 열역학, 화공 일반, 에너지 연소 기술, 에너지 전환 기술</li> <li>- 에너지 신소재</li> </ul>											
에너지 시장 분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지분야 시장동향 분석</li> </ul>											

- **(성과지표)** \* 지표 정의 등은 프로그램 설명서 참고
  - (특화지표) 전임교원 및 신임교원 채용, 석·박사 재학생수, 융합 교과목 개발 실적 (온라인공유 강의 건수 별도 추가 제시), 융합프로젝트 운영실적, 융합역량 인증 취득 학생 수
  - \* 공동·협력기업·기관의 수요에 기반한 역량인증 개발·운영 실적(인증학생이 공동·협력기업으로 취업 지원 시 인센티브가 부여되도록 설계)
  - \* (교과목) 교과목 개발, 타 학과 관련 교과목과의 연계 구성, 이중학과와의 효율적 역할분담 등, (프로젝트) 대표 융합주제에 부합하는 프로젝트 운영
  - (인력양성) 배출(졸업) 인원, 인증·수혜 인원
  - (연구성과) SCI급 논문 게재 수 및 평균 mmlF, 특허 실적 건수(재학생·졸업생 기준 평가)
  - (취업성과) 인증·수혜학생 취업률, 참여기업 취업자 수

### 3. 지원기간/추진체계

- **기간** : 56개월(3년+2년) 이내  
 (1차년도 정부지원연구개발비: 6.67억원 내외,      ○ **정부납부기술료** : 비징수  
 총 정부지원연구개발비 : 46.67억원 내외)
- **(추진체계)** : 대학 주관, 이중학과 및 수요기업 참여(협력기업 등) 컨소시엄 구성
  - (주관연구개발기관) 대학주관 이중학과로 구성
  - (공동연구개발기관) 주관대학 소속 학과를 제외한 이중학과 2개 이상 참여, 인력 양성 수요기업 및 연구기관
- **(참여학과)** 이공계열 관련 학과 및 정책 관련 학과 등
- **(참여기관)** 정책연구소 및 관련 공공기관 등
- **(추진체계)** '24년 가을학기까지 대학원에 에너지융합 관련 학과(전공)\* 설치
  - 일반/전문대학원 및 학과/전공 등 대학원 구성 방식은 대학에서 선택
  - \* 융합대학원의 인력양성이 사업 종료 후에도 지속 가능할 수 있도록 추진
  - 주관 대학 소속 학과(전공)를 제외하고 이중학과(전공) 2개 이상 참여
  - 석·박사과정을 개설하여, 학과 간 입학정원 조정 또는 증원을 통해 연간 입학정원 20명 내외를 확보해야 함
  - 단계 종료 시까지 협력기업\* 10개 내외 참여 의무화
  - \* (협력기업) 인력양성사업 수혜 인원내 대해 정규직/인턴십/현장실습 등 관련 상호협력하는 기관
- \*\* 협력기업과 구체적인 협력내용(기업애로기술 해소, 학생 연계 등) 연도별 제시
- **(교육과정)** 융합대학원 설립 목적에 맞춰 관련 융합 교과목을 개발하고, 커리큘럼에 반영
  - 의무교육과정 목록에서 융합유형 취지에 부합하는 교육 내용을 포함한 교과목 최소 3개 신규 개설
  - \* 타 학과에서 동일 교과목을 이미 운영하고 있는 경우, 신규 교과목 개설 없이 해당 학과의 교과목을 융합 교육과정에 포함할 수 있음 (신규 개설로 인정)
  - 교육과정 설계 시 기업전문가·출연연 전문가가 직접 강의(30% 이상)하는 교육과정 필수 포함
  - 융합대학원 설립 목적에 맞춰 대표 연구주제를 도출하고, 학생이 학위과정 중 연구원으로 참여하는 연구 프로젝트 설계·운영
  - \* 기업의 수요를 반영하여, 기존 기술개발 및 인력양성 사업과 차별화되는 융합 주제를 발굴하여 연구 수행
- **(교육인프라)** 에너지 융합대학원 전임교수 최소 2명 확보, 신임교수 최소 1명 채용 (산학협력 교수 가능)
- **(인증제 운영)** 기업 수요에 기반하여 특정 교과, 프로젝트 이수 학생 대상 시험을 통한 역량인증제 운영

관리번호	2024-인력양성-산업고도화-1	
연구개발과제유형	원천기술형(○)	혁신제품형( )
		실증형( )
연계/해당여부	표준화연계( ) 경쟁형과제( ) 공기업협력( ) 초고난도과제( ) 복수형과제( ) 안전관리형과제( )	
품목명	ESS 빅데이터 기반 O&M 및 자산관리 기술인력 양성	
1. 지원필요성	<p>○ (기술적) ESS는 10년 이상 장기간 사용하는 고가 설비이므로 화재 등 사고 사전 예측이나 잔존수명 예측 등 운영과 유지보수가 중요해짐.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ESS의 운영, 유지보수 이력 데이터를 통한 통계 기반의 자산관리 필요</li> <li>- 설비 상태 모니터링을 통한 CBM(Condition Based Management)에서 RBM(Risk Based Management)으로 자산관리 개념이 전환되면서 예상위험, 수익구조, 설비 성능을 동시에 고려하는 자산관리 기술인력 필요</li> </ul> <p>○ (산업적) 국내외 ESS 보급 시장의 급격한 확대에 따라, 에너지저장시스템 빅데이터 기반 O&amp;M 및 자산관리 기술인력의 수요는 증가할 것으로 전망</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- '22년 말 현재 국내에는 2,700개소에서 10GWh 이상의 ESS가 재생에너지 연계, 피크저감 및 주파수조정 등 다양한 용도로 설치, 운영되고 있음. ESS 설비의 자산 관리는 물리적 성능 관리 및 설비 효율성, 경제성, 법적 규제 등을 고려하여 전력 설비의 가치를 극대화시키는 활동으로 관련 산업의 경쟁력 강화, 안정적인 운영, 운영자의 수익 확보 등을 위해 ESS 설비의 자산관리 중요성이 더욱 부각될 전망</li> </ul> <p>○ (정책적) 제10차 전력수급 기본계획(산업부, '23.1)에서 에너지저장시스템을 포함한 백업설비 26.3GW 확보를 위해 약 29~45조원의 신규 투자가 필요할 것으로 전망되고 있어 향후 ESS 설비의 보급 확대가 예측되고 있으나, ESS의 빅데이터 기반진단, O&amp;M 및 자산관리에 대한 기술 인력 부족</p>	
2. 품목정의	<p>○ (최종목표)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (인재상) ESS 설비의 안정적 운영과 경제적 유지보수 및 자산관리 기술 고도화를 위하여 운영 빅데이터를 분석, 활용하고 리스크 기반의 O&amp;M 계획 및 자산관리 핵심기술 개발 역량을 가진 인재</li> </ul> <p>○ (교육 내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ESS 빅데이터 관리 및 활용 기술 교육 <ul style="list-style-type: none"> <li>· (개요) ESS 설비에 대한 운영 데이터 수집, 저장, 분석, 처리 등을 위한 빅데이터 관리 기술인력 양성</li> <li>· ESS 설비 상태 진단 및 이력 데이터에 대한 빅데이터 구축 설계 및 활용 기술 인력양성</li> </ul> </li> <li>- ESS 설비의 고장 사전진단 기술 교육 <ul style="list-style-type: none"> <li>· (개요) ESS의 전지, 전력설비 등 주요기기별 상태진단 기술 인력양성</li> <li>· ICT 기반의 에너지 변환 설비의 상태 진단 및 평가 시스템 기술</li> </ul> </li> <li>- Risk 기반의 ESS 설비 자산관리 기술 교육 <ul style="list-style-type: none"> <li>· (개요) 빅데이터 기반 수명, 건전도, 위험도 분석 및 예방정비 계획수립 등 투자 최적화 기술인력 양성</li> <li>· 구성 요소별 상태 평가 및 자산건전성지수(Asset Health Index) 모듈 개발 기술 인력양성</li> <li>· ESS 상황별 위험도 및 CoF(Consequence of Failure) 평가모듈 개발 기술 인력양성</li> <li>· 자산성능관리(Asset Performance Management) 및 자산투자계획(Asset Investment Planning) 기술 인력양성</li> </ul> </li> <li>- ESS 빅데이터 기반 O&amp;M 및 자산관리 시스템 현장 실습 교육 <ul style="list-style-type: none"> <li>· (개요) 에너지저장장치 자산관리 기술 보유 기업에서의 현장 체험 및 실무 교육</li> <li>· 에너지저장장치 설치, 유지보수 기준, 상태 진단 및 응용 기술 분야 실습</li> </ul> </li> </ul>	

### ○ (운영 프로그램)

- 산업계 수요를 반영한 인력양성 프로그램 설계·운영
  - 해당분야 종사기업의 인력수요를 반영하여 교육과정, 프로젝트 구성
  - 참여/수요기업 애로기술 해결을 위한 교육과정 및 프로젝트 구성
  - 국내외 선도기업, 연구소 등과 협업체계 구축을 통한 최신 기술, 산업 동향 파악 및 공유
  - 산업체 현장경력 보유 전문인력을 강사진에 구성하여 운영하는 방안 마련
- 대학별 특성화 교육 및 대학간 교차 교육 실시
  - 동일분야 내에서 기술 세부분야 또는 서플라이체인 등 기준에 의해 참여대학별 특화된 분야를 선정하여 교과 및 프로젝트 운영
- 에너지산업 현장 인프라를 활용한 실무융합형 인력양성 프로그램 설계·운영
  - 현장 실무 역량강화(학습-훈련-실습) 모델 제시 및 교육 프로그램 운영
  - 단지·시스템 구축사업, 실증사업 등의 다양한 인프라를 활용한 현장 중심 교육 구성
  - 기업, 연구기관의 등에 기 구축된 인프라 활용을 연계한 교육 및 프로젝트 구성

### ○ (취업 연계 확대 및 성과확산 시스템 구축)

- 인력양성 교육과 취업 연계를 위한 구체적인 전략수립 및 실행방안 제시
- 우수 교육과정, 산학연계 성과, 교육·취업연계 모범사례 등 성과공유 및 확산 방안 제시

### ○ (성과지표) \* 지표 정의 등은 프로그램 설명서 참고

- (특화지표) 참여대학별 특성화 교육 및 대학간 교차·교육 설계·운영(온라인 공유 강의 건수 별도 추가 제시), 인증 교육프로그램 설계·운영 및 교재 개발, (수요)기업 애로기술 현장견학 및 인턴십 프로그램, (수요)기업 애로기술 프로젝트 수
- (인력양성) 배출(졸업) 인원, 인증·수혜 인원(재학생·졸업생 기준 평가)
- (연구성과) SCI급 논문 게재 수 및 평균 mriIF, 특허 실적 건수
- (취업성과) 인증·수혜학생 취업률, 참여기업 취업자 수

## 3. 지원기간/추진체계

### ○ 기간 : 56개월(3년+2년) 이내

(1차년도 정부지원연구개발비: 10억원 내외,  
총 정부지원연구개발비 : 70억원 내외)

### ○ 정부납부기술료 : 비징수

### ○ 주관연구개발기관 : 대학 또는 비영리 기관

### ○ 기타사항 : 대학교 3개 이상 참여, 공동연구개발기관으로 동분야 종사 기업 참여 필수(공동연구개발기관-수요기업도 가능)

### ○ 추진체계 : 비영리기관 주관, 대학, 기업, 연구기관 등이 참여하는 컨소시엄 구성

- (주관기관) 비영리기관(협회, 대학, 단체 등)
  - ※ 주관기관은 별도의 “인력양성추진단”을 구성(10인 내외)하여, 사업추진·관리, 교육과정 개발·운영, 성과제고 방안 마련 등에 활용
- (참여기관) 4년제 대학, 기업, 연구기관
  - ※ 대학교는 3개 이상으로 구성(대학간 협의체를 구성하고, 상호 인프라를 활용한 인력양성 프로그램을 설계하여 반영 필요)

### ○ 교육과정 : 참여 대학간 인프라를 활용한 협력프로그램, 에너지산업 현장 수요를 반영한 프로그램 구성 및 운영

- 주관기관은 해당 분야의 서플라이체인, 기술 분류 등을 고려하여 참여대학별 특성화 교육을 설계하되, 대학 간 교차 수강, 협동 프로젝트 운영 등을 통해 전주기 기술 지식과 연구 경험을 축적할 수 있는 교육과정 설계
- 참여대학은 주관기관이 설계한 교육과정에 맞는 교과와 프로젝트(공동프로젝트 포함)를 구성·운영

관리번호	2024-인력양성-중견기업특화-1	
연구개발과제유형	원천기술형(○),	혁신제품형( )
		실증형( )
연계/해당여부	표준화연계( ) 경쟁형과제( ) 공기업협력( ) 초고난도과제( ) 복수형과제( ) 안전관리형과제( )	
품목명	열에너지 탄소중립을 위한 고온·저온 열펌프 중견기업 특화 고급 인력양성	
1. 지원필요성	<p>○ (정책수요) 국가 탄소중립녹색성장 전략 및 기본계획에 따라 ‘국토의 저 탄소화’ 과제의 핵심역할을 수행하는 열펌프의 고급 인력 요구 증가</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (제3차 에너지 기본계획) 에너지 전환을 위한 인프라 구축을 위해 열펌프의 기술 개발 및 성능향상 필요</li> <li>- (제5차 집단에너지 기본계획) 열에너지의 생산에 있어 재생에너지를 위한 열공급을 위해 열펌프의 역할이 확대</li> <li>- (탄소중립 산업-에너지 R&amp;D전략 - 섹터커플링) 재생에너지 및 에너지 고효율화를 효과적으로 추진하기 위한 중요 장비인 열펌프의 전문기술 인력확충이 시급</li> <li>- (에너지 인력양성 중장기전략 로드맵) 에너지시스템 통합관리 및 에너지 하베스팅 핵심기술 분야 인력양성을 위해 설계-생산-설치-운영 및 관리의 열펌프 산업 전 과정에 대한 고급 인력 양성 전략 필요</li> </ul> <p>○ (산업수요) 글로벌 탄소중립의 핵심 기기인 열펌프 산업은 국내 및 해외시장의 급격한 성장이 지속되고 있으며, 다양한 운전온도 및 운전조건에 대응하고 기기의 효율을 향상하기 위한 전문성 및 실무 역량을 확보한 융합인재 요구</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 분산 에너지 자원의 확대, 제로 에너지 빌딩/산단, 정온 물류 유통량 증가 등 열펌프의 수요 증가와 수요처 다변화가 가속되고 있으나, 만성적인 전문인력 수급의 문제로 인해 산업고도화 요구에 대한 대응력 약화</li> <li>- 국내외 환경기준 대응과 운전 온도(고온 및 저온)의 다양화에 따라 열펌프의 설계-생산-시공-운영 및 관리 분야를 통합적으로 관리하는 디지털 역량을 갖춘 전문 인력 수요 증가</li> <li>- 중견기업의 기술력 강화 및 글로벌 시장진출을 위해 열펌프의 전 생애주기에 대한 융복합 서비스를 제공할 수 있는 전문인력 공급전략 요구</li> </ul>	
2. 품목정의	<p>○ (최종목표)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (인재상) 열에너지 부분 탄소중립 가속화를 위한 고온·저온 열펌프의 전 생애주기 대응형 디지털 융복합 기술 기반 중견기업 특화 전문 인재 양성</li> </ul> <p>○ 대학과 중견기업 상호연계를 통한 수요 맞춤형 전문 인력 양성 프로그램 설계·운영</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경 냉매 활용 및 고온·저온 수요 대응형 열펌프 개발과 수요처의 부하 및 운전 특성을 고려한 시스템 설계-시공-운영 및 관리를 위한 융합기술 교육 프로그램 설계</li> <li>- 인공지능 포함 디지털 전환 기술을 접목한 서비스 개발 및 실무 역량 강화</li> <li>- 중견기업 수요 대응형 현장 밀착형 인재 양성 전략 개발</li> </ul> <p>○ 중견기업의 산업고도화 능력 배양과 참여 인력의 전문성 강화에 특화된 대학/대학원의 교육과정 설계·운영</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 산업계의 기술 수요 발굴 및 수요 대응 교과목 개발</li> <li>- 대학/대학원 학생과 산업인력 재직자의 인적 네트워크 연계 교육 프로그램 개발</li> <li>- 디지털트윈 및 수치해석 등 통합설계 및 최적화 기술 교육을 위한 소프트웨어 및 하드웨어 인프라 개발</li> <li>- 참여인력의 주요관심분야 특화형 프로그램 개발 및 운영(가능할 시, 마이크로 또는 나노 학위제 프로그램 개발·운영)</li> </ul>	

- 수혜인력의 중견기업 취업 연계성 강화
  - 산학 공동 프로젝트 개발 및 현장 밀착형 인턴십 개발
  - 열펌프의 다변화된 수요처에 대응하는 유연한 교육 트랙 개발
  - 인력 양성과정 후 지속가능한 역량개발을 위한 지원 프로그램 개발
  - 프로그램 성과확인 및 성과확산을 위한 추적관리 및 지식공유 체계 구축
  - 기술개발 성과를 참여대학과 학교가 상호 교류하여 중견기업의 기술역량 강화
  - 수요처 기술 수요 분석, 정기적 프로그램 성과평가 및 개선, 재직자 연계 교육 등 인력양성 프로그램의 지속적인 관리 방안 제시 필요

< 교육구성 목록(예시) >

교과목군	교육내용
고온·저온 열펌프 공통과정	- 고급 열역학 및 열전달
	- 열펌프 사이클 설계 이론 및 실습
	- 계측공학 이론 및 실습
	- 열펌프 수요처 부하특성과 시스템 설계 최적화
	- Measure and Verification 이론과 실습
고온·저온 열펌프 심화과정	- 열펌프 설계 및 제작 이론과 실습
	- 디지털 전환 기반 공정 분석과 실습
	- DNA(Data, Network, AI)를 활용한 유지관리
	- 데이터 기반 이상현상 감지 및 분석
현장실습	- 디지털 트윈 및 수치해석을 활용한 열펌프 설계 최적화
	- 수요처 부하특성에 적합한 시스템 설계 및 시공
	- 현장 운전 특성을 반영한 시스템 유지 및 관리 서비스 고도화

- (성 과 지 표) \* 지표 정의 등은 프로그램 설명서 참고
  - (사업특화지표) 중견기업 취업연계 인원, 교육프로그램 설계 운영 및 교재 개발 건수(온라인 공유 강의 건수 추가 별도 제시), 중견기업 애로기술 해결 프로젝트 건수, 인턴십 프로그램 운영 건수
  - (인력양성) 배출(졸업) 인원, 인증·수혜 인원
  - (연구성과) SCI급 논문 게재 수 및 평균 mmlF, 특허 실적 건수(재학생·졸업생 기준 평가)
  - (취업성과) 인증·수혜학생 취업률, 참여기업 취업자 수
- 개발위험 극복방안
  - 참여기업의 기술 및 인재 수요 분석결과를 반영한 프로그램 개발과 교육 프로그램의 지속적인 운영을 위한 하드웨어 및 소프트웨어 플랫폼 구축
  - 참여학생의 관심분야의 편차와 열펌프 수요처의 다변화 대응을 위해 공통과정을 중심으로 심화과정의 유연성을 확보 필요

### 3. 지원기간/추진체계

- 기간 : 56개월(3년+2년) 이내  
(1차년도 정부지원연구개발비: 3억원 내외,      ○ 정부납부기술료 : 비징수  
총 정부지원연구개발비 : 23억원 내외)
- 주관연구개발기관 : 대학  
\* 「고등교육법」 제2조에 따른 학교 및 다른 법률에 따라 설립된 대학으로 대학원 과정이 개설된 대학
- 기타사항 : 공동연구개발기관으로 중견기업 참여 필수(공동연구개발기관(수요기업)도 가능)

관리번호	2024-인력양성-중견기업특화-2													
연구개발과제유형	원천기술형(○),	혁신제품형( )												
		실증형( )												
연계/해당여부	표준화연계( ) 경쟁형과제( ) 공기업협력( ) 초고난도과제( ) 복수형과제( ) 안전관리형과제( )													
품목명	무기계 산업부산물 및 폐기물의 원료화 탄소저감공정 기술인력양성													
1. 지원필요성	<p>○ 자원은 부족하나 금속, 비금속 소재를 다량으로 생산하고 수출하는 선도 국가로 소재 생산 시 다량 발생하는 산업부산물 및 폐기물의 타산업 전환 재자원화(원료화) 기술 개발을 이끌어 나갈 전문 산업인력 양성을 지원하여 국가적 탄소중립 목표 달성과 산업경쟁력 확보 필요</p> <p>○ 국내 사업장의 폐기물 발생량은 연간 약1.37억 톤이며, 이중 슬래그, 더스트, 슬러지, 밀스케일 등 무기계 부산물 및 폐기물은 연간 약 3천2백만 톤으로 국내 사업장 발생량의 약 24%를 차지(철강금속신문, 2023.9.11.)하여 자원순환에 따른 온실가스 배출 저감효과가 매우 높음. 따라서, 무기계 산업부산물 자원 순환성 증대와 고부가가치화 기술 개발 위한 산업인력 육성에 대한 정부 지원 필요</p> <p>○ 2050 탄소중립 에너지기술 로드맵 이행과 환경보전 기술개발 및 전문 인력 양성, 환경 정책 기본법 및 환경과학 기술 진흥과 폐기물 관리법 제4조 등의 대응을 위한 전문인력 양성에 정부 지원 필요</p>													
2. 품목정의	<p>○ (최종목표)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (인재상) 본 사업에서는 철강부산물(고로 슬래그, 제강 슬래크, 더스트 등), 석탄발전재(fly ash 및 bottom ash 등) 및 시멘트 부산물, 비철슬래그, 폐유리 등 무기계 산업부산물을 공정내 재활용은 물론 내화재, 인공골재, 타산업 공정 첨가제 등 타산업으로 전환하는 재자원화 기술 역량을 갖춘 전문 인력 양성을 목표로 함</li> </ul> <p>○ (연구내용) 산학연이 연계한 전문인력 양성 프로그램 설계 및 운영</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 산업현장 경험 및 연구개발을 위한 산학연 프로젝트 운영</li> <li>- 실무 능력 배양 및 기업 애로기술 파악을 위한 멘토 제도 운영</li> <li>- 산업계 수요를 반영한 특화 교과목 개발</li> <li>- 산업 및 기업에 대한 이해도 향상을 위한 현장 견학 및 취업지도</li> <li>- 참여 학생의 기업 취업 연계 방안 제시</li> <li>- 우수 교육과정, 산학연계 성과, 교육·취업연계 모범사례 등 성과공유 및 확산 방안 제시</li> </ul> <p style="text-align: center;">&lt; 교육구성 목록(예시) &gt;</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>필수교과목 군</th> <th>교육내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">무기계 산업 부산물 구조 및 물성 이해</td> <td>- 물리화학 특론 (물리화학, 열역학, 상변태)</td> </tr> <tr> <td>- 재료 결정학 (X선 결정학)</td> </tr> <tr> <td>- 재료 분석 특론 (TEM, 화학 분석, 기기 분석 등)</td> </tr> <tr> <td>- 세라믹 재료 특론 (소결 이론, 분말 야금학, 선광 이론)</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">건식 리사이클링 공정 이해</td> <td>- 고온 반응 공학 (Pyrometallurgy)</td> </tr> <tr> <td>- 현장 실습</td> </tr> <tr> <td>- 산학협력 프로젝트</td> </tr> <tr> <td>- 산업체 전문가 및 해외 전문가 특강</td> </tr> </tbody> </table>		필수교과목 군	교육내용	무기계 산업 부산물 구조 및 물성 이해	- 물리화학 특론 (물리화학, 열역학, 상변태)	- 재료 결정학 (X선 결정학)	- 재료 분석 특론 (TEM, 화학 분석, 기기 분석 등)	- 세라믹 재료 특론 (소결 이론, 분말 야금학, 선광 이론)	건식 리사이클링 공정 이해	- 고온 반응 공학 (Pyrometallurgy)	- 현장 실습	- 산학협력 프로젝트	- 산업체 전문가 및 해외 전문가 특강
필수교과목 군	교육내용													
무기계 산업 부산물 구조 및 물성 이해	- 물리화학 특론 (물리화학, 열역학, 상변태)													
	- 재료 결정학 (X선 결정학)													
	- 재료 분석 특론 (TEM, 화학 분석, 기기 분석 등)													
	- 세라믹 재료 특론 (소결 이론, 분말 야금학, 선광 이론)													
건식 리사이클링 공정 이해	- 고온 반응 공학 (Pyrometallurgy)													
	- 현장 실습													
	- 산학협력 프로젝트													
	- 산업체 전문가 및 해외 전문가 특강													



습식 리사이클링 공정 이해	- 습식 야금 특론 (Hydrometallurgy)
	- 현장 실습
	- 산학협력 프로젝트
	- 산업체 전문가 및 해외 전문가 특강
디지털 트랜스포메이션 응용 기술	- ICT 기초
	- AI 및 Big Data 관련 세미나
	- 외부 전문가 초청 특강 및 실습
<p>○ (성과지표) * 지표 정의 등은 프로그램 설명서 참고</p> <p>- (사업특화지표) 중견기업 취업연계 인원, 교육프로그램 설계 운영 및 교재 개발 건수(온라인 공유 강의 건수 추가 별도 제시), 중견기업 애로기술 해결 프로젝트 건수, 인턴십 프로그램 운영 건수</p> <p>- (인력양성) 배출(졸업) 인원, 인증·수혜 인원</p> <p>- (연구성과) SCI급 논문 게재 수 및 평균 mmIF, 특허 실적 건수(재학생·졸업생 기준 평가)</p> <p>- (취업성과) 인증·수혜 학생 취업률, 참여기업 취업자 수</p>	
<b>3. 지원기간/추진체계</b>	
<p>○ 기간 : 56개월(3년+2년) 이내 (1차년도 정부지원연구개발비: 3억원 내외,      ○ 정부납부기술료 : 비징수 총 정부지원연구개발비 : 23억원 내외)</p> <p>○ 주관연구개발기관 : 대학 * 「고등교육법」 제2조에 따른 학교 및 다른 법률에 따라 설립된 대학으로 대학원 과정이 개설된 대학</p> <p>○ 기타사항 : 공동연구개발기관으로 중견기업 참여 필수(공동연구개발기관(수요기업)도 가능</p>	

관리번호	2024-인력양성-수출특성화	
연구개발과제유형	원천기술형(○),	혁신제품형( )
		실증형( )
연계/해당여부	표준화연계( ) 경쟁형과제( ) 공기업협력( ) 초고난도과제( ) 복수형과제( ) 안전관리형과제( )	
품목명	원전 수출 특성화 인력양성	
1. 지원필요성	<p>○ 120대 국정과제('22.7) 중 탈원전 정책 폐기 및 원자력 산업 생태계 강화에 따라 정부는 '30년까지 원전 10기 수출을 목표로 적극적인 수주활동 전개 중</p> <p>○ 국내 원전산업계는 지난 2009년 UAE 원전 수주 이후 세계 원전시장에서 경쟁력 있는 국가로 급부상하였으나, 에너지전환정책 등으로 인하여 원전 산업계 수출 특성화 인력이 부족한 실정</p> <p>○ 전 세계적 환경이슈인 탄소저감 노력의 일환으로 원전이 그린에너지로 고려되면서 대형원전 및 신규 SMR 원전에 대한 수요가 전 세계적으로 급증</p> <p>○ 신규 원전도입국에 대한 해외수출은 장기적인 노력이 필요하며, 원자력 산업계의 단발적 접근으로는 한계가 있으므로 국가적으로 전문인력 육성이 필요</p>	
2. 품목정의	<p>○ (최종목표)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (인재상) 글로벌 원자력 산업 시장에서 개별 산업체의 수출 경쟁력을 확보하기 위해 전문적인 기술력을 갖춘 인력</li> <li>- 원전산업의 생태계를 이해하고, 해외시장 개척을 주도할 수 있는 다분야 융합형 인재양성</li> <li>- 원전 자체의 해외수출 뿐만 아니라, 관련 기기의 해외 판로 개척·수출을 위한 인증 취득, 품질보증 등의 업무를 직접 수행하거나 지원할 수 있는 실무형 인재 양성</li> </ul> <p>○ (추진체계)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (주관연구개발기관) 대학(원) 소속 원자력 관련 학과 등</li> <li>- (공동연구개발기관) 대학, 기업, 연구소, 비영리기관 등</li> </ul> <p>○ (연구내용) 대학원에 원전 수출 특성화 과정 설치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주관 대학 학과(원자력 관련 학과)를 제외한 경영, 경제, 무역 등 타학과 참여</li> <li>- 원전 해외 수출에 관심있는 다양한 분야의 전문가(국내 석·박사 학위과정생)를 선발하여 다음 2단계로 교육 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 1단계 : 국내 전문교육기관(대학원)에서 기본교육과정을 3개월간 이수</li> <li>* 2단계 : 3개월간 교육성과를 기초로 우수 인력 5명 내외를 선발하여 해외 수출 대상국 등에 운영되는 원자력 수출과 관련된 기업 또는 기관의 해외지사 등에 6개월 내외 간 파견하여, 현지 원전수출업무를 보조하고 경험을 축적</li> </ul> </li> <li>- 수출대상국가 등에 대한 사회문화적 이해가 필요하며, 이를 바탕으로 현지 산업계와의 인적 네트워크를 개척</li> <li>- 원자력 유관 대학원(학과) 및 원자력 관련 기업·연구소 등과의 협력체계를 통해 실무에서 수출을 목표로 진행되는 현안을 익히며 현장형 인력을 양성 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 원전산업계와의 긴밀한 협의를 통하여 해외사무소에 인력(인턴 등)을 파견할 수 있도록 협조 도출</li> </ul> </li> </ul>	

< 교육구성 목록(예시) >

교과목 구분	교육내용
원자력발전소 노심설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출형 원전을 대상으로 하는 노심 설계 관련 이론</li> <li>- 수출형 원전을 대상으로 하는 노심 설계 관련 실습</li> <li>* 수출형 원전으로서 APR1400/APR1000/SMART를 포함</li> </ul>
원자력발전소 계통 및 열수력 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출형 원전을 대상으로 하는 열수력 계통 및 열수력 설계 이론</li> <li>- 수출형 원전을 대상으로 하는 열수력 계통 및 열수력 설계 실습</li> <li>* 수출형 원전으로서 APR1400/APR1000/SMART를 포함</li> </ul>
원자력발전소 재료 및 기계 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출형 원전을 대상으로 하는 재료 및 기계 설계 이론</li> <li>- 수출형 원전을 대상으로 하는 재료 및 기계 설계 실습</li> <li>* 수출형 원전으로서 APR1400/APR1000/SMART를 포함</li> </ul>
원자력발전소 안전해석	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출형 원전을 대상으로 하는 안전해석 이론</li> <li>- 수출형 원전을 대상으로 하는 안전해석 실습</li> <li>* 수출형 원전으로서 APR1400/APR1000/SMART를 포함</li> </ul>
원자력발전소 안전규제 및 인허가	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출형 원전을 대상으로 하는 안전규제 현황</li> <li>- 수출형 원전을 대상으로 하는 인허가 현황</li> <li>* 수출형 원전으로서 APR1400/APR1000/SMART를 포함</li> </ul>
원자력발전소 관련 국제 통상법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출형 원전을 대상으로 하는 국제 통상법 이론</li> <li>- 수출형 원전을 대상으로 하는 국제 통상법 실습</li> <li>* 수출형 원전으로서 APR1400/APR1000/SMART를 포함</li> </ul>
수출대상국 현지문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수출이 가능한 대상국의 문화의 다양성과 상이한 문화를 존중할 수 있도록 이론적 배경과 교양을 제공</li> <li>* 해외파견 대상자는 필수교과</li> </ul>
현지 수출업무 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해외 파견으로 현지에 체류하면서 현지에서 활동하고 있는 원자력 산업계의 전문인력을 도와 원전수출 실무를 경험</li> <li>- 문화 및 제반 여건 친숙화를 통하여 현지 인적 네트워크를 구축함</li> </ul>

○ (성 과 지 표) \* 지표 정의 등은 프로그램 설명서 참고

- (특화지표) 산학 협력 교육과정 운영 건수, 교육과정 개발 건수(온라인 공유 강의 건수 별도 추가 제시), 해외 파견인원 수
- (인력양성) 배출(졸업) 인원, 인증·수혜 인원
- (연구성과) SCI급 논문 게재 수 및 평균 mmlF, 특허 실적 건수(재학생·졸업생 기준 평가)
- (취업성과) 인증·수혜 학생 취업률, 참여기업 취업자 수

**3. 지원기간/추진체계**

○ 기간 : 5년 이내(3년+2년)

(1차년도 정부지원연구개발비: 10억원 내외,    ○ 정부납부기술료 : 비징수  
총 정부지원연구개발비 : 70억원 내외)

○ 주관연구개발기관 : 대학\*(원자력 관련 학과가 개설된 대학 또는 대학원)

\* ‘고등교육법’ 제2조에 따른 학교 및 다른 법률에 따라 설립된 대학으로 대학원 과정이 개설된 대학

○ 기타사항

관리번호	2024-인력양성-현장실무교육		
연구개발과제유형	원천기술형(○),	혁신제품형( )	
		실증형( )	
연계/해당여부	표준화연계( ) 경쟁형과제( ) 공기업협력( ) 초고난도과제( ) 복수형과제( ) 안전관리형과제( )		
품목명	공기업 연계 현장 실무교육 지원		
1. 지원필요성			
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 원자력기술이 정부 주도 SMR개발이나 해체사업 등 핵심기술 수출 단계까지 발전함에 따라 다양한 분야의 인재 육성 프로그램 확대 운영 필요</li> <li>○ 국가 정책 의존이 높은 원자력산업은 정부정책에 따라 시장 규모가 결정되므로 해당분야 인재양성은 공공기관의 참여하에 정책을 입안하는 정부 주도 추진이 필요</li> <li>○ 인재 양성의 기초, 응용, 현장실습 등에는 공공기관 연계하에 이루어지며 초기 비영리적인 초기 투자 비용은 국고지원을 통해서 관련 교육과정의 성공적인 정착 및 안정적 운영 가능</li> <li>○ 원자력 시설 운영 주체인 공기업·공공기관 등과 연계하는 원전산업 관련 인력 대상의 현장 실무교육을 통해 원전산업 기반인력의 저변확대가 요구</li> </ul>			
2. 품목정의			
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (최종목표) <ul style="list-style-type: none"> <li>- (인재상) 원자력 분야 공기업·공공기관·연구소 등 중심의 원자력 산업 생태계를 이해하고 즉각적인 실무 역량을 발휘할 수 있는 현장형 인재 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 전력산업 환경 변화에 능동적 대응이 가능한 유연한 미래 인재</li> <li>(2) 원자력 발전 및 관련 신성장 사업의 기본 이해를 바탕으로 미래 원자력기술을 선도하는 융복합 인재</li> <li>(3) 사내 교육 프로그램을 선 이수함으로써 대학 중심의 교육 체제 안에서 습득할 수 없는 실무 교육을 수강한 기술형 인재</li> </ol> </li> </ul> </li> <li>○ (추진체계) <ul style="list-style-type: none"> <li>- (주관연구개발기관) 비영리기관 등</li> <li>- (공동연구개발기관) 대학, 기업, 연구소, 비영리기관 등 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 공기업·공공기관·연구소 등은 MOU 또는 협력의향서 등을 통해 협력기관으로 참여(교육 전문 강사 및 프로그램 제공 지원 등)</li> </ul> </li> <li>- (운영 예시)</li> </ul> </li> </ul>			
대학(공동연구개발기관)	참여인력 제공 → ← 교육 프로그램 이수	운영 기관 (주관연구개발기관)	유관기관 니즈에 부합하는 인력양성 → ← 교육 커리큘럼 제공
· 원전 공기업 실무교육 참여 · 선이수 필요 교육 운영		· 원자력 특성화 교육프로그램 구성 및 운영	· 기존 공통역량직무역량 교육 프로그램 제공 · 사내 직무 실습교육 제공
원전 공기업·공공기관·연구소 등 (협력기관)			

○ (연구내용)

- 원전 공기업 및 공공기관 등의 특성에 맞춰 교육프로그램 및 강사풀을 활용한 현장 실무 교육과정 운영
- 교육 프로그램 이수 수강생 지원 프로그램 및 운영(교육 이수 후 수강생 진로관찰, 멘토링 및 자문 등 수행)
- 각 공기업 및 공공기관 별 전문·특수 교육 프로그램들을 개별적으로 선택하고 조직화하여 원자력 특성화 교육 프로그램 운영
- 참여대학 학생 외 비참여대학 수강생 모집 및 교육

< 교육구성 목록(예시) >

교과목구분	교육내용(수요에 맞게 조정가능)
원자력이론기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 원자력 관련 법률 및 제도 개요</li> <li>- 원자력 품질보증 시스템 개요</li> <li>- 원전관련 국내외 인증제도 소개 및 운영현황</li> </ul>
원전건설 및 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 원자력 발전 개론 : 원자력 에너지 이해, 1차/2차계통 개요</li> <li>- 원자력공학 기초 : 원자로 이해, 원자로 안전</li> <li>- 원전건설 : 원전건물의 구성</li> <li>- 원전운영 : 전력계통, 원전 안전관리, 방사선 안전관리, 안전운영</li> <li>- 원전현장 기술견학</li> </ul>
원자력발전설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 발전플랜트 개요: NSSS, BOP, 냉각수, 공기조화계통, 화재방호계통 개요</li> <li>- 원자력 인허가 개요 : 원전기기 등급분류</li> <li>- 발전소 건물 및 기기 배치 개요</li> <li>- 원전설계 개요 : 구조설계, 방사선방호 설계, 전력계통설계, 제어계통설계</li> <li>- 원전주요기기 : 냉각수 펌프, 밸브, 열교환기, 기기검증</li> </ul>
원전연료설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 원전 노심설계 개요</li> <li>- 원전연료 제조 현장기술견학</li> </ul>
후행핵주기	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중저준위방폐물 : 방폐물관리 개요, 방폐물 처분 전 관리(발생, 운반, 저장)</li> <li>- 중저준위방폐물 처리 및 처분: 처분적합성, 인수방법, 방폐물고화, 안전성평가</li> <li>- 방사성폐기물처분시설 현장 기술견학</li> <li>- 고준위방폐물 : 후행핵주기 개요, 고준위방폐물 저장·운반·처분</li> </ul>

○ (성과지표) \* 지표 정의 등은 프로그램 설명서 참고

- (특화지표) 선이수 필요교육·실무교육 프로그램 운영 건수(온라인 공유 강의 건수 별도 추가 제시), 수혜학생 원자력분야 취업률, 만족도 조사 결과, 수혜인원(비참여대학)
- (인력양성) 배출(졸업) 인원, 인증·수혜 인원
- (연구성과) SCI급 논문 게재 수 및 평균 mmIF, 특허 실적 건수(재학생·졸업생 기준 평가)
- (취업성과) 인증·수혜 학생 취업률, 참여기업 취업자 수

3. 지원기간/추진체계

○ 기간 : 5년 이내(3년+2년)

(1차년도 정부지원연구개발비: 6.66억원 내외,  
총 정부지원연구개발비 : 46.66억원 내외)

○ 정부납부기술료 : 비징수

○ 주관연구개발기관 : 비영리기관(협회, 대학 등)

○ 기타사항

관리번호	2024-인력양성-원자력IP	
연구개발과제유형	원천기술형(○),	혁신제품형( )
		실증형( )
연계/해당여부	표준화연계( ) 경쟁형과제( ) 공기업협력( ) 초고난도과제( ) 복수형과제( ) 안전관리형과제( )	
품목명	차세대 원자력 원천기술 창출형 IP-R&D 인력양성	
1. 지원필요성	<p>○ 전 세계적으로 개발 경쟁이 치열한 차세대 원자력은 에너지 자립을 위해 반드시 확보해야 하며, 이를 중추적으로 담당할 미래 인재에 대한 정부 주도의 체계적인 인력양성 필요</p> <p>○ 기후위기 대응과 탄소중립 2050 달성을 위한 해결사로 차세대 원자력 원천 기술 확보가 매우 중요하며 세계 각국이 고온가스로·융융염원자로와 같은 차세대 원자력을 경쟁적으로 개발 중</p> <p>○ 차세대 원자력 원천기술 개발을 주도할 수 있는 특화된 인재 양성이 이뤄질 수 있도록 선행 IP에서의 문제-수단을 분석하는 방식의 실질적 인력양성 프로그램 개발 필요</p> <p>○ 특히, IP선점의 중요성이 증가하고 있는 시점에서 IP 분석 및 활용능력을 가진 인력을 정부 주도로 양성 필요</p>	
2. 품목정의	<p>○ (최종목표)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (인재상) 차세대 원자력 원천기술 습득을 위한 기술적 역량과 IP 분석 능력을 갖춘 R&amp;D 중심의 문제해결형 인재</li> <li>- 차세대 원자력 기술의 자립과 구현을 위해 인재를 육성하고, 미래 인재들에게 참신하고 도전적인 R&amp;D를 제공하여 새로운 개념을 발명 및 경험할 수 있는 기회 제공</li> </ul> <p>○ (추진체계)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (주관연구개발기관) 대학(원) 소속 원자력 관련 학과 등</li> <li>- (공동연구개발기관) 특허법인 등 IP전문기관(필수), 대학, 기업, 연구소, 비영리기관 등</li> <li>* 컨소시엄 구성 시, 대학연구실(교수 단위) 참여는 연구주제와 관련한 연구실 3개 이하로 제한(주관 학과 포함 3개 이하)</li> </ul> <p>○ (연구내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 차세대 원자력 중심 핵심 기반 기술 개발 관련 강좌 개설 등 대면/비대면 교육 프로그램 개발/운영</li> <li>- IP 전문기관 IP 분석 등의 관련 교육 운영</li> <li>- IP 현황 조사 등을 통한 IP 전략 수립과 IP 분석을 통해 제시된 문제에 대한 관련 IP의 특허전략 및 문제-해결수단 분석</li> <li>- 핵심 기반 기술 관련 개발 기업/기관 전문가-학생 연계 설계 중심 교육</li> <li>- 핵심 기반 기술 IP 국내 또는 해외 출원</li> <li>- 의무 교육과정 목록 중 과제의 취지에 부합하는 교육 내용을 포함한 교과목을 최소 3개 신규 개설</li> <li>* 학과에서 동일 교과목을 이미 운영하고 있는 경우, 신규 교과목 개설없이 해당 교과목을 교육과정에 포함 가능하며, 신규개설로 인정</li> </ul>	

< 의무 교육과정 목록 >

교과목 구분	교육내용
4세대 원전 이론 개론	- 4세대 원전으로 주목받는, MSR, VHTR, SFR, Micro reactor, Heat pipe reactor 등에 대한 기본적인 작동원리 등을 이론적으로 교육 · 주요 노형의 개발 현황 및 관련 주요 이슈 · 4세대 원전의 활용 연계방안 (수소생산 등)
수소 및 공정 열생산 기술	- 4세대 원전의 적용 분야중 가장 각광받는 수소 생산 관련 공정 기술에 대한 교육 · 원전의 열원을 이용한 수소 생산 기술 · 수소 생산 공정 기술
특허 교육	- IP 전문 기관과 연계하여 전문 기관의 프로그램을 활용 · 특허 분석, 작성부터 출원, 등록까지 절차 교육
4세대 원전 계통 설계	- 4세대 원전(MSR, VHTR, SFR, Micro reactor, Heat pipe reactor 등)의 열수력 혹은 열전달 해석을 통한 주요 기기를 고려하여 계통을 설계할 수 있는 기술 교육
4세대 원전 재료 및 부식 평가	- 4세대 원전(MSR, VHTR, SFR, Micro reactor, Heat pipe reactor 등)의 작동 조건에서 기존 원전과는 다른 온도, 압력 범위에서 새로운 냉각재를 적용하였을 때, 계통 및 주요 기기의 재료 부식을 평가할 수 있는 기술 교육
4세대 원전 안전성 평가	- 4세대 원전(MSR, VHTR, SFR, Micro reactor, Heat pipe reactor 등)의 작동 조건을 고려하였을 때, 기존 원전의 중대사고에 해당되는 사고 시나리오를 분석하고 사고 해석을 수행할 수 있는 기술 교육
4세대 원전 노심설계	- 4세대 원전(MSR, VHTR, SFR, Micro reactor, Heat pipe reactor 등)의 적용 분야에 따른 노심을 설계할 수 있는 기술 교육
4세대 원전 학생-기업 연계 설계 수업	- 4세대 원전(MSR, VHTR, SFR, Micro reactor, Heat pipe reactor 등)의 설계 교육을 위해 국내 관련 기업 혹은 기관(한국원자력연구원)등과 연계하여 실제 현장의 업무를 체험할 수 있는 교육

○ (성 과 지 표) \* 지표 정의 등은 프로그램 설명서 참고

- (특화지표) 지식재산권(IP) 공동/해외 출원 건수, 기술 이전 건수, 신규 개설 과목 수 (온라인 공유 강의 건수 별도 추가 제시), 국내/국외 특허 SMART 평균 점수
- (인력양성) 배출(졸업) 인원, 인증·수혜 인원
- (연구성과) SCI급 논문 게재 수 및 평균 mmIF, 특허 실적 건수(재학생·졸업생 기준 평가)
- (취업성과) 인증·수혜 학생 취업률, 참여기업 취업자 수

**3. 지원기간/추진체계**

○ 기간 : 5년 이내(3년+2년)

(1차년도 정부지원연구개발비: 6.67억원 내외,  
총 정부지원연구개발비 : 46.67억원 내외)

○ 정부납부기술료 : 비징수

○ 주관연구개발기관 : 대학\*

\* ‘고등교육법’ 제2조에 따른 학교 및 다른 법률에 따라 설립된 대학으로 대학원 과정이 개설된 대학

○ 기타사항 : 특허법인 등 IP전문기관 참여 필수(공동연구개발기관(수요기업)도 가능)

관리번호	2024-인력양성-설계실습			
연구개발과제유형	원천기술형(○),	혁신제품형( )		
		실증형( )		
연계/해당여부	표준화연계( ) 경쟁형과제( ) 공기업협력( ) 초고난도과제( ) 복수형과제( ) 안전관리형과제( )			
품목명	미래 원자력 설계실습			
1. 지원필요성	<p>○ 120대 국정과제 중 ‘독자 SMR 노형 개발’ 및 ‘2030년 10기의 원전수출’이 포함</p> <p>○ 혁신형 SMR을 포함한 첨단 소형원전 설계 인력 수요 증가 예상</p> <p>– 2030년 전·후 소형원전 상용화가 예상되며, 국내 개발 중인 혁신형 SMR등 첨단 소형원전의 설계인력 수요가 크게 증가할 것으로 예상</p> <p>○ 국가전략기술에 포함된 SMR 개발을 위한 인력 수요는 증가하고 있으나, 최근 원자력공학과 신입생 감소 및 기술개발·설계 전문인력 부족 예상</p> <p>○ HW·SW 설계 실습 프로그램 운영을 통한 첨단 소형원전의 설계 실무 능력을 갖춘 전문 인력 양성 시급</p>			
2. 품목정의	<p>○ (최종목표)</p> <p>– (인재상) 첨단 소형원전 및 수출형 원전의 설계 능력을 갖춘 전문인력</p> <p>– 미래 원자력 설계 실습교육 지원 센터 구축을 통해 아래 3가지 지식 및 소양을 배양한 전문 인력양성을 목표</p> <p>(1) 노심설계, 계통설계 등 원전 설계에 필요한 기초지식 함양</p> <p>(2) 설계 실습프로그램 이수 후 SMR 설계 실무에 투입 가능 인재</p> <p>(3) 인공지능 등 혁신형 SMR 노형 적용이 가능한 응용 지식 함양</p> <p>○ (추진체계)</p> <p>– (주관연구개발기관) 대학(원) 소속 원자력 관련 학과 등</p> <p>– (공동연구개발기관) 주관 대학을 제외한 2개 이상 대학(원자력 관련 학과 등) 참여 필수, 기업·연구소·비영리기관 등</p> <p>– (운영방안 예시)</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: 10px auto; width: 60%;"> <tr> <th>주관연구개발기관 (대학(원))</th> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 센터 설치 및 총괄 운영</li> <li>• 교육과정 개발 및 운영</li> <li>• 학생 및 학점 교류</li> <li>• 정규·비정규 교육 프로그램 운영</li> </ul> </td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;"><b>공동연구개발기관-참여대학 N (대학(원))</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육과정 공동개발 및 운영</li> <li>• 학생 및 학점 교류</li> <li>• 정규·비정규 실습교육 프로그램 운영</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;"><b>공동연구개발기관 - 참여기업·기관 N (설계사/운영사/연구기관 등)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육과정 공동개발</li> <li>• 교육 참여 및 지원</li> </ul> </div> </div> </div>		주관연구개발기관 (대학(원))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 센터 설치 및 총괄 운영</li> <li>• 교육과정 개발 및 운영</li> <li>• 학생 및 학점 교류</li> <li>• 정규·비정규 교육 프로그램 운영</li> </ul>
주관연구개발기관 (대학(원))				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 센터 설치 및 총괄 운영</li> <li>• 교육과정 개발 및 운영</li> <li>• 학생 및 학점 교류</li> <li>• 정규·비정규 교육 프로그램 운영</li> </ul>				



- **(연구내용)** 설계 전문인력 양성을 위한 미래 원자력 설계 실습교육 지원 센터 구축·운영
  - 관련 기초지식 및 실습 교과목을 포함한 경수로형, 비경수로형 등의 SMR 설계 방법론 이해를 위한 이론 교육
  - 설계사, 기기 제작사, 연구기관 등의 현장 실습을 통한 설계 실무능력 배양
  - 대학 간 연계된 학점이수 정규 교육과정(교과목) 개발
  - 참여 대학 외 학생들도 실습 교육에 참여할 수 있도록 비정규 교과과정 운영

< 교육구성 목록(예시) >

교과목 구분	교육내용
SMR 노심 설계 기초 및 실습	- 원자로 노심 설계 관련 기초 지식 - 원자로 노심 설계 관련 실습 * 기초지식, 실습 교과목 중 하나 이상은 SMR 계통 특성을 반영
SMR 계통 설계 기초 및 실습	- 원자로 계통 설계 관련 기초 지식 - 원자로 계통 설계 관련 실습 * 기초지식, 실습 교과목 중 하나 이상은 SMR 계통 특성을 반영
SMR 기계 설계 기초 및 실습	- 원자로 기계 설계 관련 기초 지식 - 원자로 기계 설계 관련 실습 * 기초지식, 실습 교과목 중 하나 이상은 SMR 계통 특성을 반영
사고해석 기초 및 실습	- 사고해석 및 대처설계 관련 기초 지식 - 사고해석 및 대처설계 관련 실습 * 기초지식, 실습 교과목 중 하나 이상은 SMR 계통 특성을 반영
SMR 방사선 방호 설계 기초 및 실습	- 방사선 방호 설계 관련 기초 지식 - 방사선 방호 설계 관련 실습 * 기초지식, 실습 교과목 중 하나 이상은 SMR 계통 특성을 반영
인공지능 기초 및 실습	- 인공지능 관련 기초 지식 (지도학습, 강화학습 등) - 인공지능 관련 코드 실습 * 기초지식, 실습 교과목 중 하나 이상은 SMR 계통 특성을 반영
원자력 안전규제 및 관련 법령	- 원자력 안전규제 및 관련 법령 * 계통 설계에 관련된 안전규제 및 관련 법령을 중심으로 교육

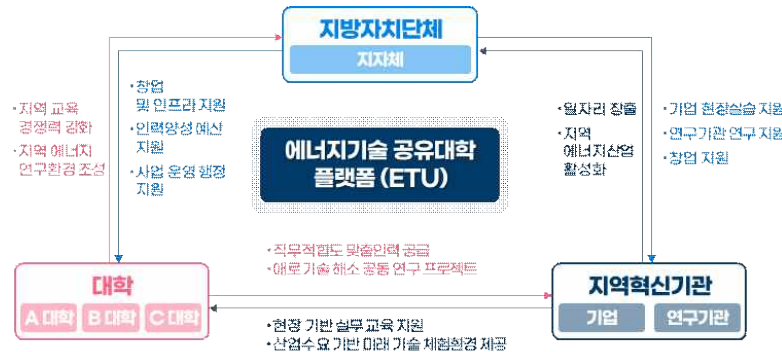
- **(성과지표)** \* 지표 정의 등은 프로그램 설명서 참고
  - (특화지표) 교육과정 개설 건수(온라인 공유 강의 건수 별도 추가 제시), 실무 설계 프로젝트 수행 건수, 교육 이수 인원
  - (인력양성) 배출(졸업) 인원, 인증·수혜 인원
  - (연구성과) SCI급 논문 게재 수 및 평균 mmlf, 특허 실적 건수(재학생·졸업생 기준 평가)
  - (취업성과) 인증·수혜 학생 취업률, 참여기업 취업자 수

### 3. 지원기간/추진체계

- **기간** : 5년 이내(3년+2년)  
(1차년도 정부지원연구개발비: 10억원 내외,    ○ **정부납부기술료** : 비징수  
총 정부지원연구개발비 : 70억원 내외)
- **주관연구개발기관** : 대학\*(원자력 관련 학과가 개설된 대학 또는 대학원)  
\* ‘고등교육법’ 제2조에 따른 학교 및 다른 법률에 따라 설립된 대학으로 대학원 과정이 개설된 대학
- **기타사항**
  - 주관기관 포함 3개 이상 대학 참여 필수
  - HW·SW 교육 프로그램 동시 구축 필수
  - 비정규(수혜학생 외 대상) 교육과정 운영 필수

관리번호	2024-인력양성-에너지기술공유대학																																																																		
연구개발과제유형	자유공모형(○),																																																																		
프로그램명	에너지기술공유대학																																																																		
1. 지원필요성	<p>○ 지역 에너지 산업 생태계 위기, 지역인재 감소 등의 문제를 해결하기 위해 대학 중심으로 지역에너지산업 혁신역량을 결집하여 지역-대학-기업이 모두 상생할 수 있는 에너지산업 생태계 구축 지원 필요</p> <p>- 에너지산업 특화분야의 지역인력이 지역기업으로 공급되고 이를 바탕으로 기업의 성장과 지역 경쟁력을 제고하는 플랫폼 필요</p> <p>* 에너지인력양성 중장기전략('23.5) 지역에너지산업 지역인재 양성</p>																																																																		
2. 분야정의	<p>○ (최종목표) 지역별 주요 에너지산업의 에너지혁신 기술 역량을 갖춘 인력을 양성하여 지역 에너지산업으로 연계를 통해 산업 육성 및 지역경제 활성화의 추진 동력 마련</p> <p>- 산학협력을 통해 에너지 기업 맞춤형 고용 창출 및 에너지 산업으로의 유인을 촉진하여 지역에너지기술·산업 분야별 안정적인 성장 기반 마련</p> <p>* 프로그램설명서, 기획보고서 참고하여 지원 필수</p> <p>○ (지원분야)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>지원분야</th> <th>지원과제수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>원자력</td> <td>세부 주제 선정</td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td>에너지인력양성 중장기전략 로드맵 분야 (에너지효율, 수소, CCUS, ESS, 섹터커플링, 산단건물, 연료전지, 전력계통, 자원순환, 청정연료발전, 정유, 태양광, 풍력) 기준 1~3 개 내외 분야 선택하여 세부 주제 선정</td> </tr> </tbody> </table> <p>- 기획보고서의 지역별 중점분야 예시 참고하여 제안 분야가 지역의 중점분야인 근거 (국가에너지정책, 지자체 정책, 산업 분석 등)를 연구개발계획서에 제시 필수</p> <p>- 지자체별·대학별 중장기발전계획·지역혁신성장계획·지역산업진흥계획·초광역권/강소권 발전계획 등 자체 발전계획들과 방향성이 부합하도록 중점 에너지 분야 선정</p> <p>- 중앙부처·지자체에서 지원하는 타 재정 지원 사업과 동일한 내용으로 중복 투자 및 집행이 발생하지 않도록 세부 분야 선택하여 지원</p> <p>○ (지역별 중점분야 예시) * 지역은 가나다 순으로 표기</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>권역</th> <th>지역</th> <th>중점분야</th> <th>권역</th> <th>지역</th> <th>중점분야</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>강원권</td> <td>강원</td> <td>수소, CCUS, 자원순환, 분산E</td> <td></td> <td>대전</td> <td>전력계통, 수소, 연료전지</td> </tr> <tr> <td></td> <td>대구</td> <td>원자력(SMR),이차전지, ESS,자원순환,에너지효율</td> <td></td> <td>세종</td> <td>에너지효율, 수소, 태양광</td> </tr> <tr> <td>대경권</td> <td>경북</td> <td>원자력(해체/처분), SMR, 원전-수소, 가속기 활용, 에너지효율, 태양광, 풍력 등</td> <td>충청권</td> <td>충남</td> <td>분산에너지시스템, 청정수소 생산 및 활용, 에너지저장, 에너지효율, 풍력</td> </tr> <tr> <td></td> <td>경남</td> <td>원자력, 수소, 풍력(제조)</td> <td>충북</td> <td>ESS, 수소, 연료전지, 전력계통, 태양광</td> </tr> <tr> <td>부울경권</td> <td>부산</td> <td>원자력 등</td> <td>제주권</td> <td>제주</td> <td>에너지효율,수소,섹터커플링,자원순환,풍력</td> </tr> <tr> <td></td> <td>울산</td> <td>원자력 등</td> <td></td> <td>광주</td> <td>ESS, 전력계통, 수소</td> </tr> <tr> <td></td> <td>경기</td> <td>산단건물, 효율향상,신재생</td> <td>호남권</td> <td>전남</td> <td>ESS,전력계통, 에너지효율, 수소</td> </tr> <tr> <td>수도권</td> <td>인천</td> <td>산단건물, 에너지효율 등</td> <td></td> <td>전북</td> <td>ESS, 수소, 전력계통</td> </tr> <tr> <td></td> <td>서울</td> <td>수소-연료전지, CCUS, 자원순환, ESS 등</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		지원분야	지원과제수	원자력	세부 주제 선정	기타	에너지인력양성 중장기전략 로드맵 분야 (에너지효율, 수소, CCUS, ESS, 섹터커플링, 산단건물, 연료전지, 전력계통, 자원순환, 청정연료발전, 정유, 태양광, 풍력) 기준 1~3 개 내외 분야 선택하여 세부 주제 선정	권역	지역	중점분야	권역	지역	중점분야	강원권	강원	수소, CCUS, 자원순환, 분산E		대전	전력계통, 수소, 연료전지		대구	원자력(SMR),이차전지, ESS,자원순환,에너지효율		세종	에너지효율, 수소, 태양광	대경권	경북	원자력(해체/처분), SMR, 원전-수소, 가속기 활용, 에너지효율, 태양광, 풍력 등	충청권	충남	분산에너지시스템, 청정수소 생산 및 활용, 에너지저장, 에너지효율, 풍력		경남	원자력, 수소, 풍력(제조)	충북	ESS, 수소, 연료전지, 전력계통, 태양광	부울경권	부산	원자력 등	제주권	제주	에너지효율,수소,섹터커플링,자원순환,풍력		울산	원자력 등		광주	ESS, 전력계통, 수소		경기	산단건물, 효율향상,신재생	호남권	전남	ESS,전력계통, 에너지효율, 수소	수도권	인천	산단건물, 에너지효율 등		전북	ESS, 수소, 전력계통		서울	수소-연료전지, CCUS, 자원순환, ESS 등			
지원분야	지원과제수																																																																		
원자력	세부 주제 선정																																																																		
기타	에너지인력양성 중장기전략 로드맵 분야 (에너지효율, 수소, CCUS, ESS, 섹터커플링, 산단건물, 연료전지, 전력계통, 자원순환, 청정연료발전, 정유, 태양광, 풍력) 기준 1~3 개 내외 분야 선택하여 세부 주제 선정																																																																		
권역	지역	중점분야	권역	지역	중점분야																																																														
강원권	강원	수소, CCUS, 자원순환, 분산E		대전	전력계통, 수소, 연료전지																																																														
	대구	원자력(SMR),이차전지, ESS,자원순환,에너지효율		세종	에너지효율, 수소, 태양광																																																														
대경권	경북	원자력(해체/처분), SMR, 원전-수소, 가속기 활용, 에너지효율, 태양광, 풍력 등	충청권	충남	분산에너지시스템, 청정수소 생산 및 활용, 에너지저장, 에너지효율, 풍력																																																														
	경남	원자력, 수소, 풍력(제조)	충북	ESS, 수소, 연료전지, 전력계통, 태양광																																																															
부울경권	부산	원자력 등	제주권	제주	에너지효율,수소,섹터커플링,자원순환,풍력																																																														
	울산	원자력 등		광주	ESS, 전력계통, 수소																																																														
	경기	산단건물, 효율향상,신재생	호남권	전남	ESS,전력계통, 에너지효율, 수소																																																														
수도권	인천	산단건물, 에너지효율 등		전북	ESS, 수소, 전력계통																																																														
	서울	수소-연료전지, CCUS, 자원순환, ESS 등																																																																	
<p>* 지역별 중점분야(예시)는 지자체 수요조사, 지자체 계획, 지역산업 분석 등을 통해 도출, 지역별 중점 지원분야는 향후 기획 통해 이후 공고부터 조정될 수 있음</p>																																																																			

- (개념) 에너지기술간 공유를 통한 지역 인재 양성 위해 대학-대학, 대학-연구소, 대학-기업간 ①교육과정, ②산학협력 프로그램, ③현장실습 프로젝트 등을 공유하여 지역의 에너지산업 발전에 기여하는 인재 양성 플랫폼 마련
- 인력양성 과정에서 **에너지기술공유에 대한 개념을 제안** 필요(기존방식과 차별성 등)
- \* ex) (해당권역 내) 대학간, 대학-연구소, 대학-기업, (타권역) 대학/연구소/기업과 공유 등



대학-대학	지역 중점산업 우수 커리큘럼 공유하여 시너지 강화
대학-기업	학점 연계형 장기현장실습 과정 확대, 참여기업 수요기술(에너지기술) 공동연구 등 실무경험 프로그램 운영 등
지자체	인력양성사업 우수인력 채용시 인센티브 제공 등

### ○ (성과지표) \* 지표 정의 등은 프로그램 설명서 참고

- (사업특화지표) 공유·확산(교육과정 및 교과목 개발 건수, 공유대학 참여자 및 이수자 수, 컨소시엄 간 온라인 강의 공유건수, 학점교류건수) **지역상생**(지역특화 교과목 개발 실적, 지역사회 문제해결 성과, 산학연관 네트워크 연계 추진 실적), **창업**(사업 추진 통한 창업, 창업교육 수), **현장**(학점연계형 장기(2~6개월 내외) 현장실습/인턴쉽 건수), **진학**(석박사 과정 진학자 수)
- (인력양성) 배출(졸업) 인원, 인증·수혜 인원
- (연구성과) SCI급 논문 게재 수 및 평균 mmlF, 특허 실적 건수(재학생·졸업생 기준 평가)
- (취업성과) 인증·수혜학생 취업률, 참여기업 취업자 수

### 3. 지원기간/추진체계

#### ○ 기간 : 68개월(3년+3년) 이내

(1차년도 정부지원연구개발비: 20억원 내외, 총 정부지원연구개발비: 170억원 내외) \* 권역/대학 수에 따라 조정될 수 있음

#### ○ 주관연구개발기관 : 비영리기관(대학, 테크노파크, 산학융합원, 기타 지역혁신기관 등)

#### ○ 기타사항 : 2개 이상 대학 및 1개 이상 광역자치단체 참여 필수(지자체 권역 정부지원연구개발비의 30% 이상 지방비\* 매칭), 참여의사 확인서 제출하는 협력기업\*\* 참여 필수

\* 선정결과 발표 이후 지방비 편성 시 '24년 12월까지 편성 및 사업기간 내 집행 완료해야 하며, 지자체 장의 추경예산 또는 본예산 확보 약약서 첨부

\*\* 참여의사확인서 제출하고 인재양성 플랫폼에 참여하는 기업(필요시 협약)

- 지자체가 공동연구개발기관으로 참여하는 권역을 참여권역이라 하고, 에너지기술공유를 통한 인력양성을 위해 참여가 필요한 타권역(지자체 참여하지 않는 권역) 비영리기관에 한해 예산 기준 20% 이하 참여 허용

\* 참여권역으로 과제 수행은 1회 가능(협약 기준)

- 서울은 프로그램 특성상 과제당 예산 기준 20% 이하 참여(타권역으로만 참여 가능)

- 주관연구개발기관은 별도의 에너지기술공유대학 운영위원회를 구성하여 사업 추진·관리, 예산조정, 교육과정 개발·운영, 성과제고 방안 마련 등에 활용

- 지자체지원금으로 신규채용 인건비 산정 필요

\* 수혜 학생이 지역협력 중소·중견기업에 취업하여 기업의 에너지기술 해결 등을 위해 연구프로젝트를 수행하는 경우에 한해 6개월 이내 지원 가능(연봉의 50% 이내)

관리번호	2024-인력양성-글로벌																					
연구개발과제유형	자유공모형(○),																					
프로그램명	에너지신산업 글로벌 인재양성																					
1. 지원필요성	<p>○ 국내 석·박사 학생 대상으로 해외 우수 연구기관에 파견하고 공동프로젝트 수행을 지원함으로써 에너지신산업 기술격차 해소 및 미래 유망분야의 글로벌 역량을 갖춘 고급 인력 양성</p> <p>○ 에너지인력양성 중장기전략('23.5) 중 글로벌 경쟁력 갖춘 핵심인재 양성 전략 이행 필요</p>																					
2. 분야정의	<p>○ (최종목표)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (인재상) 에너지신산업 기술격차 해소 및 미래 유망분야의 글로벌 역량 갖춘 인재 * 수출 동력화 품목과 연계하여 관련 분야 인재 중점 양성</li> <li>- 에너지신산업 기술격차 해소방안 및 미래 유망분야의 선두 연구그룹이 있는 해외 우수기관과의 협력 계획 및 연수생에 대한 공동연구 등의 내용이 포함된 체계적인 프로그램 확보 필요</li> <li>- 성공적인 프로그램 수행을 통한 글로벌 인재 양성을 위한 국내-해외기관 간 역할 분담이 반영된 프로그램 확보 필요</li> <li>- 역량있는 연수생 선발 과정의 전문성, 체계성, 공정성을 확보한 프로세스 및 체계적인 관리 역량 확보</li> </ul> <p>○ (지원분야) 에너지新산업 수출동력화 전략('23.7, 산업부)의 21개 수출 유망 품목 현황을 참고하여 분야 선택 지원(유사 분야는 중복하여 선택 가능)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">구 분</th> <th style="width: 85%;">21개 수출 유망품목 현황</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■핵심전략 품목 (그룹 I, 8개)</td> <td>① 원전 설비, ② LiB-ESS, ③ 해상풍력 하부구조물(고정식), ④ HVDC 케이블, ⑤ 히트펌프(가정용·상업용), ⑥ EV 충전시스템, ⑦ FACTS, ⑧ 배전지능화기기</td> </tr> <tr> <td>■유망시장 품목 (그룹 II, 6개)</td> <td>① 수소터빈 복합발전, ② 수전해(원전 활용), ③ 산업용 히트펌프, ④ 대용량·장주기 ESS, ⑤ 해상풍력 운송/설치, ⑥ 수소충전소</td> </tr> <tr> <td>■신속추격 품목 (그룹 III, 7개)</td> <td>① SMR, ② 발전용 연료전지, ③ 수전해(그린수소), ④ 부유식 해상풍력 하부구조물, ⑤ 전압형 HVDC 변환기, ⑥ 전기차-전력망 통합(V2G), ⑦ CO<sub>2</sub> 흡식포집</td> </tr> </tbody> </table> <p>○ (성과지표) * 지표 정의 등은 프로그램 설명서 참고</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">구 분</th> <th style="width: 45%;">성과지표 (안)</th> <th style="width: 35%;">단위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">필수지표(안)</td> <td>수혜인원수</td> <td>명</td> </tr> <tr> <td>배출인원수</td> <td>명</td> </tr> <tr> <td>글로벌 협력 프로젝트 수</td> <td>개</td> </tr> <tr> <td>국제공동논문</td> <td>건수</td> </tr> </tbody> </table>		구 분	21개 수출 유망품목 현황	■핵심전략 품목 (그룹 I, 8개)	① 원전 설비, ② LiB-ESS, ③ 해상풍력 하부구조물(고정식), ④ HVDC 케이블, ⑤ 히트펌프(가정용·상업용), ⑥ EV 충전시스템, ⑦ FACTS, ⑧ 배전지능화기기	■유망시장 품목 (그룹 II, 6개)	① 수소터빈 복합발전, ② 수전해(원전 활용), ③ 산업용 히트펌프, ④ 대용량·장주기 ESS, ⑤ 해상풍력 운송/설치, ⑥ 수소충전소	■신속추격 품목 (그룹 III, 7개)	① SMR, ② 발전용 연료전지, ③ 수전해(그린수소), ④ 부유식 해상풍력 하부구조물, ⑤ 전압형 HVDC 변환기, ⑥ 전기차-전력망 통합(V2G), ⑦ CO <sub>2</sub> 흡식포집	구 분	성과지표 (안)	단위	필수지표(안)	수혜인원수	명	배출인원수	명	글로벌 협력 프로젝트 수	개	국제공동논문	건수
구 분	21개 수출 유망품목 현황																					
■핵심전략 품목 (그룹 I, 8개)	① 원전 설비, ② LiB-ESS, ③ 해상풍력 하부구조물(고정식), ④ HVDC 케이블, ⑤ 히트펌프(가정용·상업용), ⑥ EV 충전시스템, ⑦ FACTS, ⑧ 배전지능화기기																					
■유망시장 품목 (그룹 II, 6개)	① 수소터빈 복합발전, ② 수전해(원전 활용), ③ 산업용 히트펌프, ④ 대용량·장주기 ESS, ⑤ 해상풍력 운송/설치, ⑥ 수소충전소																					
■신속추격 품목 (그룹 III, 7개)	① SMR, ② 발전용 연료전지, ③ 수전해(그린수소), ④ 부유식 해상풍력 하부구조물, ⑤ 전압형 HVDC 변환기, ⑥ 전기차-전력망 통합(V2G), ⑦ CO <sub>2</sub> 흡식포집																					
구 분	성과지표 (안)	단위																				
필수지표(안)	수혜인원수	명																				
	배출인원수	명																				
	글로벌 협력 프로젝트 수	개																				
	국제공동논문	건수																				

### 3. 지원기간/추진체계

- 기간 : 12개월 이내  
(정부지원연구개발비: 5~10억원 이내)
- 정부납부기술료 : 비징수
- 주관연구개발기관 : 대학
  - \* '고등교육법' 제2조에 따른 학교 및 다른 법률에 따라 설립된 대학으로 대학원 과정이 개설된 대학
- 기타사항(파견 연구자(연수생) 의무사항)
  - 과제 신청 시 해외 협력기관과의 협력에 대한 구체적 계획을 신청서에 포함하고, 해외협력기관 연구책임자 서명이 있는 참여의향서(LOI)를 평가시까지 제출 필요
  - 파견연구자는 최소 해외 체류 기간 (6개월 이상)을 준수
  - 정부지원연구개발비 산정 시 파견인원 1인당 1억원 이내 계상
  - 과제 내용에 따라 해외협력기관에 과제 수행에 필요한 연구개발비 등을 편성 및 지급 가능(정부지원 연구개발비의 20% 이내)
  - 동 사업 지원을 받은 파견연구자는 해외 프로젝트 종료 후 반드시 귀국해야 함
    - \* 1개월 이내 귀국 의무를 준수하지 않을 경우 해당자에 지원된 국비 환수
  - 연구수행 결과물로 연구노트 작성, 1년 이내 해외 협력기관 소속 연구자와 공동으로 논문을 발표해야 함(1인당 1건 의무)
  - 파견연구자는 해외 파견 기간에 동 사업참여율을 100%로 계상해야 함
    - \* 파견대상은 주관/공동연구개발기관 소속의 학위 과정생으로 한국 국적 소지자
  - 파견기간 내 국내 체류일이 15일(1년 기준)을 초과하는 경우 초과일 수에 해당하는 체재비를 일할 계산하여 반납하여야 함(결과보고서에 출입국사실증명서 첨부)
    - \* 학생 파견연구자 해외 파견에 필요한 제반 자체 기준 마련 계획 포함 필수
    - \*\* 학생의 국내지도 교수는 참여연구원으로 참여 필수