

## 【 NCS 기반 채용 직무 설명자료 : 핵연료 및 금속재료 연구 】

채용분야		핵연료 및 금속재료 연구	
분류체계			
대분류	중분류	소분류	세분류
핵연료 및 금속재료 연구는 NCS 미개발 분야로 자체 직무분석을 통해 도출한 내용임			
기관 주요업무	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 원자력 기초·기반기술 연구·개발</li><li>○ 원자로, 핵연료 주기 및 원자력 이용 신에너지기술 연구·개발</li><li>○ 원자력 시스템, 원자력 재료 및 환경 안전성 연구·개발</li><li>○ 방사선 및 동위원소 이용 연구·개발</li><li>○ 대형연구시설 연구 인프라 제공 및 중소·중견기업 연구개발 협력·지원</li><li>○ 원자력정책연구, 원자력기술정보의 수집 및 주요 임무 분야 전문인력 양성</li></ul>		
능력단위	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>(핵연료 및 재료 성능평가)</b> 미래 선진 소형 원자로용 혁신 핵연료 성능분석 코드 개발, 핵연료 성능분석 핵심기술 개발, 핵연료 성능 검증 기술 개발, 원전 기기 재료 적합성 검토, 예비안전전성 분석보고서 입력 작성, 핵연료/피복관 배리어 및 열접합 기술 개발</li><li>○ <b>(원전 수화학 기술 개발 및 열전달 해석)</b> 원전 핵연료 및 증기발생기 부식생성물 부착완화 수화학 기술 개발, 재료 열물성 특성 평가, 해석 및 열전달 모델 개발</li><li>○ <b>(재료설계)</b> 재료설계 자료 분석, 재료설계 표준화, 생산공정설계</li><li>○ <b>(재료시험)</b> 재료시험계획 수립, 물리적 재료시험, 재료시험 신뢰성확보, 인장·경도·충격시험, 피로·크리프시험</li><li>○ <b>(재료조직평가)</b> 주사전자현미경 조직분석, 투과전자현미경 조직해석, 평가분석 자료화</li><li>○ <b>(핵연료 설계)</b> 핵연료 성능해석, 핵연료의 각종 모델 개발, 검증시험 결과해석, 핵연료용 성능해석 코드 개선 및 유지 보수</li><li>○ <b>(원심분무 제조 기술 고도화 및 고밀도 연구로 판형핵연료 개발)</b> 기장연구로용 핵연료 분말 제조, 해외 연구로용 핵연료 분말 제조, 고밀도 연구로 판형핵연료 제조 기술 개발, 핵연료 노내외 성능 평가, 핵연료 물성평가, 인허가 업무</li><li>○ <b>(재료조직평가)</b> 재료조직평가 계획, 주사전자현미경 조직분석, 투과전자현미경 조직분석, 평가분석 자료화, 시험설비 관리, 광학현미경 조직평가</li><li>○ <b>(재료시험)</b> 재료시험계획 수립, 재료시험편 준비, 표면처리 재료시험, 재료시험 결과정리, 재료시험 설비 자원관리</li></ul>		
직무수행 내용	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>(핵연료 및 재료 성능평가)</b> 미래 선진 소형 원자로용 혁신 핵연료 다물리/다차원 핵연료 성능분석 코드 개발 및 검증, 성능평가방법론 개발 및 성능평가, 조사시험을 통한 노내 성능 검증 기술 개발, 원전 기기 및 기계 재료 적합성 검토 및 적합성 평가보고서 작성, 예비안전전성분석보고서 입력 작성 및 인허가 대응, 피복관 내측 표면 처리기술 및 라이너 피복관 개발, 혁신 핵연료/피복관 열접합 소재기술, 피복관 공정기술 및 검증기술 개발</li><li>○ <b>(원전 수화학 기술 개발 및 열전달 해석)</b> 핵연료 크러드 및 증기발생기 부식생성물 형성/이동/부착 거동 평가 및 모델 개발, 부식생성물 부착 완화 수화학 기술 연구, 소형 원전 증기발생기 부식생성물 저감화 수화학 기술 연구, 부식생성물이 부착된 핵연료 피복관 및 증기발생기 전열관의 열물성 평가 및 측정 방법론 개발, 재료 열전달 해석 및 모델 개발</li><li>○ <b>(재료설계)</b> 대상 소재의 적용 환경을 분석하여 최적의 특성을 나타낼 수 있도록 실험에 기초한 경험 및 전사모사 기술에 기초한 방법론을 활용하여 합금설계 및 공정설계를 수행함</li><li>○ <b>(재료시험)</b> 대상 소재의 성능을 검증하기 위해 필요한 시험법을 도출하고 시험결과의 신뢰성을 확보할 수 있도록 최적의 시험 조건을 수립하며 실제 물리적, 화학적, 기계적 시험을 수행함. 기존의 이론이나 새로운 이론을 통해 시험 결과의 물리적 의미를 일반화시킴</li><li>○ <b>(재료조직평가)</b> 광학현미경에서 전자현미경에 이르는 다양한 미세조직 분석 방법을 활용하여 거시적·미시적 미세조직을 평가하고, 이를 합금조성, 제조공정 변수, 물성과 연계하여 해석함</li></ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>(핵연료 설계)</b> 신규 개발 원자로에 사용될 핵연료의 성능해석, 핵연료 모델 개발, 검증시험 결과해석 등을 통하여 인허가에 필요한 핵연료 설계 분야 입력자료 생산, 각종 핵연료 특성에 맞도록 핵연료용 성능해석 코드를 개선하고 고도화 수행</li> <li>○ <b>(원심분무 제조 기술 고도화 및 고밀도 연구로 판형핵연료 개발)</b> 기장로용 U-Mo 원심분무 분말 제조, 해외 연구로용 <math>U_3Si_2</math> 원심분무 분말 제조, FM 표적용 <math>UAlx</math> 분말 제조 등 원심분무 분말 수요 증가에 따른 안정적 분말 공급 및 제조 기술 고도화, 원심분무 <math>U_3Si_2</math>로 제조된 고밀도 판형핵연료 제조 기술 개발, 고밀도 판형핵연료의 노내외 국제 성능 평가 및 모델링 수행, 제조 시설의 인허가 업무 수행</li> <li>○ <b>(재료조직평가, 재료시험)</b> 연구로 조사 및 원전 운전 노심재료로부터 미세조직분석 시험편을 제작하여 미세조직, 미세손상, 열화손상을 시험/분석하고, 재료의 건전성 평가, 미세조직 시험/분석을 위한 투과전자현미경(TEM)/주사전자현미경(SEM)/광학현미경(OM)/전자탐침미세성분분석기(EPMA) 등의 미세조직검사/분석기기 운용, 관리 및 개선업무</li> </ul>	
<b>전형방법</b>	○ 서류심사 → 발표심사·인성검사 → 종합면접심사 → 신체검사 및 신원조사 → 임용	
<b>교육요건</b>	학력	박사 학위 소지자
	전공 (세부 전공)	원자력공학, 재료공학, 기계공학, 금속공학, 신소재공학 (핵연료, 원자력재료, 재료강도, 재료역학, 열전달 해석, 수화학, 계면화학, 열역학, 물리야금, 상변태, 전자현미경, 합금설계, 공정설계, 소성가공, 고온물성, 금속조직학, 결정학, 금속재료시험)
<b>필요지식</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>(핵연료 및 재료 성능평가)</b> 핵연료 및 원자력재료에 대한 지식, 재료 강도 및 구조평가에 대한 이해, 원자력재료에 대한 지식, 원자력재료 열화 기구 이해, 피복관에 대한 지식, 표면처리 지식, 금속 고상/액상 확산에 대한 지식</li> <li>○ <b>(원전 수화학 기술 개발 및 열전달 해석)</b> 고온/고압 원전 수화학 모사루프 시스템 제작 및 운영에 대한 지식, 수화학 인자에 따른 부식생성물 부착 실험에 대한 지식, 부착량 평가 및 미세구조 정밀 분석에 대한 지식, 수화학 조건에 따른 재료의 열역학적/전기화학적 특성에 대한 이해 및 제어에 대한 지식, 핵연료 피복관 및 증기발생기 전열관 열물성 평가 방법론 개발 및 실험에 대한 지식, 열전달/열역학/유체역학에 관한 지식, 재료 열전달의 물리적 해석에 대한 지식</li> <li>○ <b>(재료설계)</b> 금속강화 기구 이론, 금속 상변태 이론, 전위 동역학 이론, 소성가공 이론</li> <li>○ <b>(재료시험)</b> 철강 및 비철재료의 기계적 특성과 미세조직과의 연관성 이해, 고온 피로 및 크리프 시험법 및 해석 이론, 변형속도와 기계적 물성의 상관관계 이해</li> <li>○ <b>(재료조직평가)</b> 결정학 기초 이론, 회절분석 이론, 투과전자현미경 기초 이론, 금속 조직학 이론</li> <li>○ <b>(핵연료 설계)</b> 원자력공학에 대한 기초지식, 핵연료 성능해석에 대한 지식, 프로그래밍 언어 및 도구의 활용 방법에 대한 지식, 수치해석에 관한 기초지식</li> <li>○ <b>(원심분무 제조 기술 고도화 및 고밀도 연구로 판형핵연료 개발)</b> 재료공학 심화 지식, 금속 상변태 심화 지식, 금속 주조 기본 지식, 재료공학 심화 지식, 금속 가공 기본 지식, 원자력 공학 기본 지식</li> <li>○ <b>(재료조직평가)</b> 재료의 미세조직을 관찰하여 결정립 크기, 기공, 개재물, 석출물 등을 판독하는 지식, 시편의 조직과 결함종류에 관한 분석평가 지식, 분석목적에 적합한 시편 준비과정을 결정하는 지식, 시료이력에 관한 지식, 광학현미경 조직관찰에 대한 지식, 주사전자현미경의 원리와 구조 및 기능에 관한 지식, 투과전자현미경의 원리와 구조 및 기능에 관한 지식, 시편준비에 필요한 장비와 관련된 지식, 가속전압, 조리개 크기 등 투과전자현미경 분석에 영향을 미치는 인자들에 관한 지식, 패턴을 이용한 결정구조분석에 관한 지식</li> <li>○ <b>(재료시험)</b> 재료일반에 대한 지식, 시험 조건에 따른 결과 이해, 시험편 형상과 시험에 대한 지식, 피로 파괴거동에 대한 이해, 철강, 비철재료 등 시험재료 특성에 대한 전문지식, 금속재료 및 조직 이해, 충격시험 특성(노치형상, 충격 온도 등)에 대한 이해, 파면 해석에 대한 이해</li> </ul>	
<b>필요기술</b>	○ <b>(핵연료 및 재료 성능평가)</b> 포트란 등 활용 프로그램 개발 및 운용 능력, 범용 구조해석 소프트웨어(COMSOL, ABAQUS) 사용 경험, 영문 보고서 및 영어 논문 작성 기술, 원자력재료 성능자료 중	

	<p>합분석 및 적합성 판단 기술, 인허가 자료 분석 기술, 재료 표면처리 기술 (전해도금, 증착법 등), 피복관 특성시험 기술(크리프, 인장, 파열 등), 미세구조 판독기술(광학, 전자현미경 등), 시험기기 보정 기술, 자료 분석 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>(원전 수화학 기술 개발 및 열전달 해석)</b> 열역학 프로그램을 통한 부식생성물 형성 예측 기술, 수 화학 조건에 따른 부식생성물 용해도 및 전기화학적 안정성 해석 기술, 부착거동과 관련된 측정 및 분석 기술, 대체 수화학 및 계면 화학 제어 기술, 부식생성물 부착 모델 해석 기술, 해석 소프트웨어를 활용한 재료 열물성 평가 및 해석 기술, 수화학 환경에서 부식생성물이 부착된 피복관/전열관의 열전달 모델링 기술, 영문 보고서 및 영어 논문 작성 기술</li> <li>○ <b>(재료설계)</b> 철강재료의 합금설계 기술, 금속의 가공열처리 기술, 열역학 프로그램 활용기술, 영문 보고서 및 영어 논문 작성 기술</li> <li>○ <b>(재료시험)</b> 재료시험 장치 보정 기술, 상온 및 고온 인장시험 기술, 시험 자료의 통계적 해석 기술, 영문 보고서 및 영어 논문 작성 기술</li> <li>○ <b>(재료조직평가)</b> 주사전자현미경 및 투과전자현미경의 활용 및 관리 기술, 금속재료 결함 해석기술, two-beam 조건을 이용한 전위특성 분석 기술, 영문 보고서 및 영어 논문 작성 기술</li> <li>○ <b>(핵연료 설계)</b> 핵연료 성능해석 코드 활용 기술, 설계문서(보고서, 기술서) 등 설계문서 작성 능력, 프로그래밍 언어 및 도구 활용 능력, 프로그램 디버깅 기법, 영문 보고서 및 영어 논문 작성 기술</li> <li>○ <b>(원심분무 제조 기술 고도화 및 고밀도 연구로 판형핵연료 개발)</b> 금속 주조 장비의 운용 및 관리, 금속 분말 제조 기술, 금속 압연 가공 기술, 핵연료 거동 분석 및 시뮬레이션 기술, 열물성 분석 기술, 조사후시험 결과 자료 분석 기술 및 이를 토대로 한 영문 보고서 및 영어 논문 작성 기술</li> <li>○ <b>(재료조직평가)</b> 조직결함의 해석 능력, 시편준비를 위한 장비에 대한 운용 기술, 주사전자현미경의 운용 및 관리에 관한 기술, 투과전자현미경의 운용 및 관리에 관한 기술, 결정구조분석에 영향을 미치는 인자를 조정하는 기술, 결정구조 및 방위를 판독하는 능력, 영문 보고서 작성 기술</li> <li>○ <b>(재료시험)</b> 정밀측정 장비 운영 기술, 시험기기의 보정에 대한 기술, 시험자료 관리 기술, 기술기준 활용법, 금속재료 및 조직과의 연관성 해석 기술, 계측장비의 안정성, 정밀도 확보 및 시험값 판독 기술, 영문 보고서 및 영어 논문 작성 기술</li> </ul>
<p><b>직무수행 태도</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>(핵연료 및 재료 성능평가)</b> 종합적으로 현상을 파악하여 분석적으로 원인을 찾아내 결론을 도출한 후 장기적인 계획을 설정할 수 있는 능력, 새로운 분야에 두려움 없이 다가설 수 있는 적극적인 자세, 부서원과의 팀워크 지향</li> <li>○ <b>(원전 수화학 기술 개발 및 열전달 해석)</b> 문제해결을 위한 적극적 태도, 아이디어 도출 및 기술 개발에 열려있는 창의적이고 능동적인 자세, 목표지향적 사고, 주인의식과 책임감 있는 자세, 체계적이고 분석적으로 사고할 수 있는 능력, 실현 가능한 개선안을 도출하기 위한 합리적 태도, 미리 계획하고 준비하는 태도, 데이터를 바탕으로 한 분석적 사고, 종합적 시각을 견지하려는 자세, 일정계획 준수, 정확한 업무처리 태도, 부서(팀)원과의 팀워크 지향</li> <li>○ <b>(재료설계, 재료시험, 재료조직평가)</b> 원활한 소통을 위한 의지, 안전사항 준수, 장비의 사용지침 준수, 객관적인 자료와 논리적인 이해를 바탕으로 실험 결과를 판독하는 태도, 객관적인 자료를 바탕으로 보고서를 작성하는 태도, 업무에 성실히 임하는 자세, 개인보다 팀워크를 우선하려는 자세, 문제 해결을 위한 적극적이고 창의적인 자세, 주인의식과 책임감 있는 자세</li> <li>○ <b>(핵연료 설계)</b> 문제해결을 위한 적극적 태도, 새로운 아이디어 및 기술에 대한 도전적이며 진취적인 자세, 목표지향적 사고, 체계적이고 분석적으로 사고할 수 있는 능력, 실현가능한 개선안을 도출하기 위한 합리적 태도, 데이터를 바탕으로 한 분석적 사고, 종합적 시각을 견지하려는 자세, 일정계획 준수, 부서원과의 팀워크 지향</li> <li>○ <b>(원심분무 제조 기술 고도화 및 고밀도 연구로 판형핵연료 개발)</b> 방사성 물질 취급 절차에 따르는 임무 수행, 가공 장비 및 분석 장비의 사용지침 준수, 일정 및 계획 준수, 객관적인 자료를 바탕으로 하는 보고서 작성 태도, 문제 해결을 위한 자율적이며 적극적인 업무 자세, 과제원들과 원활한 의사소통을 위해 노력하며 협업을 중시하는 태도</li> <li>○ <b>(재료조직평가)</b> 원활한 소통을 위한 의지, 안전사항 준수, 장비의 사용지침 준수, 진공장비의 오염을 방지하려는 의지, 객관적인 자료와 논리적인 이해를 바탕으로 판독하는 태도, 객관적인 자료를</li> </ul>

	<p>바탕으로 보고서를 작성하는 태도</p> <p>○ <b>(재료시험)</b> 정밀하게 계측하려는 태도, 시험설비를 최적으로 유지하려는 노력, 항온 등 시험조건을 준수하고자 하는 태도, 관련 장비를 정리 정돈하려는 태도, 시험편 비상 등 시험 시 발생할 수 있는 안전에 대비하는 자세, 시험편을 보존하여 시험의 신뢰성을 확인할 수 있는 태도, 선정된 시험 계획 및 설계조건 확인 태도</p>
필수자격	○ TOEIC 700점 이상 (TEPS, IBT TOEFL, TOEIC-S, TEPS-S, OPIc의 경우 텡스관리위원회 환산표 참조)
관련자격	○ 없음
직업기초 능력	○ 문제해결능력, 의사소통능력, 대인관계능력, 자원관리능력, 정보능력
참고사항	○ 참고사이트: <a href="http://www.kaeri.re.kr">www.kaeri.re.kr</a> 및 <a href="http://www.ncs.go.kr">www.ncs.go.kr</a> 참고