

【 NCS 기반 채용 직무 설명자료 : 유체계통설계 및 열유동 해석·실험 】

채용분야		유체계통설계 및 열유동 해석·실험	
분류체계			
대분류	중분류	소분류	세분류
유체계통설계 및 열유동 해석·실험은 NCS 미개발 분야로 자체 직무분석을 통해 도출한 내용임			
기관 주요업무	<ul style="list-style-type: none">○ 원자력 기초·기반기술 연구·개발○ 원자로, 핵연료 주기 및 원자력 이용 신에너지기술 연구·개발○ 원자력 시스템, 원자력 재료 및 환경 안전성 연구·개발○ 방사선 및 동위원소 이용 연구·개발○ 대형연구시설 연구 인프라 제공 및 중소·중견기업 연구개발 협력·지원○ 원자력정책연구, 원자력기술정보의 수집 및 주요 임무 분야 전문인력 양성		
능력단위	<ul style="list-style-type: none">○ (초임계 CO₂ 발전 열원, 열교환기, 회전기기 설계·제작) 복합화력, 고온폐열, 저온폐열, 태양열발전, 고온 연료전지발전 연계기기 설계제작, 초임계 CO₂ 열교환기 요구사항 분석, 초임계 CO₂ 열교환기 열설계, 수력설계, 초임계 CO₂ 열교환기 시험평가, 초임계 CO₂ 열교환기 운용지침서 작성, 초임계 CO₂ 회전기기 요구사항 분석, 초임계 CO₂ 회전기기 개념설계, 초임계 CO₂ 회전기기 시험평가, 초임계 CO₂ 회전기기 운용지침서 작성○ (플랜트 제어로직 및 운전절차 개발) 유체기기 동적거동에 대한 수학적 모델 개발 능력, 비선형 시스템에 대한 제어모델 개발 능력, 유체기기 및 전기/전자 기기로 구성되는 플랜트 모의기 개발 능력○ (기기 유체 해석 및 설계) 전산유체해석, 유체기계 해석 모델링, 원자로 유체기기 설계○ (원자로 유동 해석) 전산유체역학(CFD), 유동유발 하중 평가, 유체-구조 연성해석○ (열유동실험·해석 및 안전해석) 연구로 열유동종합실험설비 설계/구축, 단상/2상 열유동실험, 열전달해석, 유동해석, 자료처리 및 분석, 연구로 안전성 평가, 연구로 안전해석, 안전해석코드 개선○ (연구로 유체계통 설계 및 해석) 단상 및 2상 유체계통 및 유체기기 설계, 유체계통설계를 위한 전산해석 (RELAP, MARS, FLOWMASTER등의 시스템 코드, CFD 코드), 유체계통 설계문서 및 유체기기 설계사양서 (Design Specification) 작성○ (원자로계통 설계종합) 요구사항분석, 설계기술자료수집, 설계일정수립, 기술지원계획수립, 설계조건분석, 프로젝트 통합관리, 프로젝트 이해관계자관리, 프로젝트 범위관리, 프로젝트 리스크관리, 프로젝트 의사소통관리○ (유체계통설계 및 유동장 해석) 유체계통 설계 및 설계문서 작성, 유체계통 성능 분석, 유체기기 용량 산정 및 세부 유체기기 선정 능력, 복잡한 유로 형상 모델링 및 전산열유체 해석, 단상 및 2상 열수력 계통 구성 및 해석 능력○ (유체계통설계 및 이상유동 열전달 연구) 유체기기 내 이상유동 열전달 현상에 대한 수학적 모델 개발 능력, 유체계통 내 이상유동에 의한 유동불안정성 현상 파악 및 불안정성 제거방안 해석모델 개발 능력○ (사용후핵연료 운반·저장시스템 열시험 및 해석평가) 열 시험 수행능력, 계측센서(압력, 유속, 열전대, 이슬점, 상대습도) 활용 능력, 시험데이터 취득(DAQ) 시스템 운용 능력, 시험 데이터 처리 및 가공 능력, 시험결과 분석 능력, 열해석(자연·강제대류·복사열전달) 평가기술, 자연 및 강제증발 해석평가기술, 열응력 평가기술		
직무수행 내용	<ul style="list-style-type: none">○ (초임계 CO₂ 발전 열원, 열교환기, 회전기기 설계·제작) 다양한 열원과 연계한 발전 사이클 설계·해석 및 운전제어 논리 개발, 열교환기 열수력 설계·해석 및 성능시험, 신개념 고집적 열교환기 설계 개념 개발, 터보기기 개념설계 및 성능시험○ (플랜트 제어로직 및 운전절차 개발) 열교환기, 밸브, 터보기기 등의 유체기기 과도상태 모델 개발, 유체기기와 전기/전자 기기로 구성되는 플랜트의 과도상태 특성을 모의할 수 있는 해석 프로그램 개발, 열수력 시스템의 유체기기 관련 개별 제어로직 개발		

	<ul style="list-style-type: none"> ○ (기기 유체 해석 및 설계) 전산유체해석 및 모델링을 통한 원자로 유체기기 및 펌프 설계, 분석 및 평가, 최적화 수행, 설계도면 및 문서 작성 ○ (원자로 유동 해석) 전산유체역학(CFD)을 활용한 유동 분포해석, 원자로 내부구조물 종합진동평가를 위한 유동유발 하중 분석 및 시험검증 ○ (열유동실험-해석 및 안전해석) 연구로조건모사 열유동실험설비 설계/구축, 연구로 정상/사고조건 단상 및 2상 열유동실험, 연구로 핵연료/반사체/제어봉 및 구동장치/조사시험장치 열전달해석, 연구로내부 유동해석, 연구로 안전해석방법론 개발 및 안전해석, 저압 열수력 현상을 모의하기 위한 안전해석코드 개선, 안전해석코드 검증 ○ (연구로 유체계통 설계 및 해석) 연구로 유체계통 설계를 위한 전산해석 (RELAP, MARS, FLOWMASTER 등의 시스템 코드, CFD 코드), 수출용 신형연구로 유체계통 설계 및 설계문서 작성, 수출용 신형 연구로 유체기기 설계 업무 및 design spec. 작성, 연구로 유체계통 핵심기술 개발 및 새로운 유체계통 설계기술 개발 ○ (원자로계통 설계종합) 원자로 계통설계를 위해 설계요구사항 분석 및 진행전략 수립, 기술정보 획득 및 검토, 기관간 및 분야간 설계 연계사항 처리 주관, 기술적 위험요소의 발굴 및 제거 도모, 기술적 현안 도출 및 처리 주관, 계통설계 형상관리, 원자로 계통설계 및 검증계획 수립, 설계 공정 관리, 설계 연계 및 현안 관리 ○ (유체계통설계 및 유동장 해석) 원자로 핵증기공급계통(NSSS)을 구성하는 유체계통설계, 전산열유체 해석 코드, 단상 및 2상 열수력 해석 코드 등을 활용한 유체계통 분석 및 평가 ○ (유체계통설계 및 이상유동 열전달 연구) 유체기기 내 이상유동 열전달 현상에 대한 최신 연구 동향 파악, 열교환기, 증기발생기, 콘덴서 등의 유체기기 과도상태 해석모델 개발, 플랜트 모델링 및 과도상태 유동불안정성 해석모델 개발 ○ (사용후핵연료 운반·저장시스템 열시험 및 해석평가) 사용후핵연료 및 방폐물 운반저장시스템 열시험, 사용후핵연료 진공/강제순환 건조시험, 계측시스템 구성 및 운영, 시험 결과 분석, 화재시험, 침수시험, 측정불확도 평가, 운반/저장시스템 열해석 평가, 수분 건조메커니즘(자연 및 강제증발) 해석평가, 사용후핵연료집합체 상세 열해석 평가, 화재해석 평가, 열응력 평가 	
전형방법	○ 서류심사 → 발표심사·인성검사 → 종합면접심사 → 신체검사 및 신원조사 → 임용	
교육요건	학력	박사 학위 소지자
	전공 (세부 전공)	기계공학, 원자력공학, 항공공학, 화학공학, 전기·전자공학, 조선공학, 산업공학 (열수력, 열유체, 열전달, 시스템제어, 유체역학, 전산유체, 유체구조 연성, 2상 유동, 동역학, 시스템 설계 및 프로젝트 관리)
필요지식	<ul style="list-style-type: none"> ○ (초임계 CO₂ 발전 열원, 열교환기, 회전기기 설계·제작) 열전달 및 열역학, 유체역학 등에 대한 지식, 열수력 시스템 설계 방법론, 기기 용량 산정 방법론, 수치해석 이론, 전산유체역학(CFD) 해석 방법론, 열교환기, 밸브, 펌프, 터보기기, 계측기 등 열수력 기기에 대한 이해, 사이클 설계·해석 전반에 대한 이해 ○ (플랜트 제어로직 및 운전절차 개발) 열전달/열역학/유체역학에 관한 기초 지식, 선형 및 비선형 시스템에 대한 제어 지식, 플랜트 모델링 및 성능해석 플랫폼(Matlab, Dymola 등) 사용에 관한 지식 ○ (기기 유체 해석 및 설계) 유체역학 및 난류모델에 관한 전문 지식, 전산유체역학(CFD)등 수치해석 경험 및 이론, 시스템 설계 방법론 및 관련 공학 지식, 유체 및 수력기기의 설계 및 해석/평가에 대한 전문 지식 ○ (원자로 유동 해석) 전산유체해석 관련 지식, 유동 불안정성 관련 지식, 유동유발 하중 분석 및 시험 검증 관련 지식, 원자로 내부구조물 종합진동평가(CVAP)에 관한 지식 ○ (열유동실험-해석 및 안전해석) 기본 공학지식, 유체역학/열전달/2상유동/수치해석/기본통계학 관련 지식, 단상/2상 열유동실험장치 설계/구축 관련지식, 열유동실험 관련 계측기 및 작동원리에 대한 지식, 2상유동(핵비등, 유동불안정성, 임계열속)관련지식, 전산유체해석 관련지식, 열역학/유체역학/열전달/이상유동/수치해석 관련 지식, 사이펀 현상에 대한 이해, 원자로 계통 전반에 대한 	

	<p>이해, 원자로 설계기준사고 및 다중고장사고에 대한 이해</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ (연구로 유체계통 설계 및 해석) 유체역학/열전달/2상유동/열역학에 대한 기본지식, 열/유체 및 이상유동 실험 및 해석에 대한 지식, 유체계통 및 유체기기에 대한 기본 지식, 유체기기 설계사양서에 적용되는 원자력 기술표준에 관한 지식, 원자력 코드관련 기본 지식 ○ (원자로계통 설계종합) 원자력 시스템 또는 계통에 관한 일반적인 지식, 계통설명에 대한 이해, 안전성분석보고서 작성을 위한 규제요건 적용능력, 원자력안전법(시행령, 시행규칙 포함) 관련 지식, 설계연계/설계공정을 포함한 프로젝트 기획 방법론에 대한 지식, 형상관리시스템에 대한 지식, 조직 체계와 조직의 업무를 이해할 수 있는 지식, 마일스톤에 대한 이해 ○ (유체계통설계 및 유동장 해석) 원자력 시스템 전반에 대한 기초 지식, 열전달, 열역학 및 유체역학 등에 대한 지식, 열수력 시스템 설계 방법론, 기기 용량 산정 방법론, 열교환기/밸브/펌프/계측기 등 열수력 기기에 대한 이해, 수치해석 이론, 전산유체역학(CFD) 해석 방법론 ○ (유체계통설계 이상유동 열전달 연구) 열전달/열역학/유체역학에 관한 전문적 지식, 배관내 이상유동 불안정성에 대한 전문적 지식 ○ (사용후핵연료 운반·저장시스템 열시험 및 해석평가) 열시험 및 분석에 관한 전문지식, 계측센서에 대한 전문지식, 시험데이터 취득 시스템 운영에 대한 전문지식, 시험데이터 처리 및 가공에 대한 전문지식, 자연·강제대류·복사 열전달 해석 평가에 대한 전문지식, 증발 상변화에 대한 전문지식, FVM 열해석에 대한 전문지식, 열응력 평가에 대한 전문지식
필요기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ (초임계 CO₂ 발전 열원, 열교환기, 회전기기 설계·제작) 포트란, C언어, MATLAB 등을 활용하여 열교환기, 사이클, 터보기기 등 설계해석 코드 작성 기술, 시스템 코드 또는 전산유체역학(CFD) 코드 등의 활용 기술, 열수력 설계 및 분석 기술, 유체기기 용량 산정 기술, 열유체 실험장치 설계 및 DAS 인터페이스 기술, 영문 논문 및 보고서 작성 기술 ○ (플랜트 제어로직 및 운전절차 개발) Object Oriented Equation 기반 플랫폼을 이용하여 과도상태 질량, 운동량, 및 에너지 보존식에 대한 코딩 기술, 영문 논문 및 보고서 작성 능력, 모델기반제어를 이용한 시스템 제어 기술, 상용 플랫폼(Matlab, Dymola 등) 이용 플랜트 모의기 개발 기술, 영문 논문 및 보고서 작성 기술 ○ (기기 유체 해석 및 설계) 전산유체역학(CFD) 코드 작성과 활용, 운용 기술, 수치해석 결과에 대한 분석 기술, 해석 입력데이터 작성 및 결과 데이터 분석/정리 기술, 유체기기 모델링 기술, CAD 프로그램 활용 능력, 도면 해석 및 분석 기술, C/C++또는 Python, JAVA, MATLAB 등 코드 작성 기술, 영문 논문 및 보고서 작성 기술 ○ (원자로 유동 해석) ANSYS FLUENT를 활용한 유동해석 기술, 수치해석 결과에 대한 분석 기술, 영문 논문 및 보고서 작성 기술, 유체-구조 연성해석 기술, 영문 논문 및 보고서 작성 기술 ○ (열유동실험·해석 및 안전해석) 단상/2상 열유동실험장치 설계/구축 경험, 열유동실험 관련 계측기 사용경험 및 운용능력, 실험결과 자료처리 및 분석능력, 열전달 및 유체역학 지식을 활용한 공학계산 능력, 전산유체해석(CFD) 활용경험, 프로그래밍언어(C/C++, FORTRAN, MATLAB 등) 활용 코드작성 기술, 안전해석코드 활용 사고해석 기술, 안전해석코드 개선 및 모델개발 기술, 영문 논문 및 보고서 작성 기술 ○ (연구로 유체계통 설계 및 해석) 열/유체 및 이상유동 전산해석(RELAP, MARS, FLOWMASTER등의 시스템 코드, CFD 코드) 기술, 열/유체 및 이상유동 실험 기술, 또는 원자력 코드에 따른 유체계통 및 유체기기 설계 기술, 영문 논문 및 보고서 작성 기술 ○ (원자로계통 설계종합) 요건관리, 형상관리, 위험관리, 현안관리 관련 기술, 영문 논문 및 보고서 작성 기술, 업무의 우선순위를 설정할 수 있는 능력, 계획과 실적을 비교할 수 있는 능력, 의사결정사안을 조정할 수 있는 능력, 프로젝트 완료와 관련된 문서를 검토할 수 있는 능력, 이해관계자 정보 전달을 위해 의사소통할 수 있는 능력, 프로젝트 목적 및 환경요인을 분석할 수 있는 능력, 최적의 일정을 조율할 수 있는 능력, 영문 논문 및 보고서 작성 기술 ○ (유체계통설계 및 유동장 해석) 시스템 코드 또는 전산유체역학(CFD) 코드 등의 활용 기술, 열수력 설계 및 분석 기술, 유체기기 용량 산정 기술, Visual Basic, 포트란, C언어, MATLAB 등 활용

	<p>시스템 해석 코드 작성 기술, 복잡한 유로 형상 3차원 모델링, 해석 및 분석 기술, 영문 논문 및 보고서 작성 기술</p> <p>○ (유체계통설계 이상유동 열전달 연구) 과도상태 질량, 운동량 및 에너지 보존식에 대한 코딩 기술, 단상/이상유동 조건 열교환기 사이징 기술, 영문 논문 및 보고서 작성 기술</p> <p>○ (사용후핵연료 운반·저장시스템 열시험 및 해석평가) 시험 데이터 취득을 위한 DAQ 프로그램 (Labview 등) 개발 기술, 열시험 결과 이론적 분석기술, 측정불확도 평가 기술, FVM 코드 활용 자연·강제대류·복사열전달 해석 평가기술, 도면 및 모델링 소프트웨어 활용 기술, CFD 격자생성 및 후처리기 사용기술, 상변화 해석을 위한 Native Code 개발 기술, 영문 논문 및 보고서 작성 기술</p>
직무수행 태도	<p>○ (초임계 CO₂ 발전 열원, 열교환기, 회전기기 설계·제작) 전문가로서 맡은 일을 끝까지 책임감있게 마무리하는 태도, 주위 여건이 좋지 못하더라도 긍정적 마인드로 항상 창의적이고 열정적으로 작업하는 태도, 지속적인 과제 발굴을 위해 주변과 소통 능력이 있고 유연한 사고로서 기획하는 태도, 남을 배려할 줄 아는 태도</p> <p>○ (플랜트 제어로직 및 운전절차 개발) 업무에 성실하게 임하는 태도, 문제해결을 위한 적극적 태도, 기술 개발을 위한 창의적이고 능동적인 자세, 체계적·종합적 분석 태도, 적절한 해석 과정을 도출하기 위한 치밀한 자세, 결과와 이론을 연계할 수 있는 종합화 의지, 결과 데이터를 활용해서 정확한 진단을 하려는 태도, 작업일정 준수</p> <p>○ (기기 유체 해석 및 설계) 업무에 성실하게 임하는 자세, 개인보다 팀워크를 우선하려는 자세, 문제해결을 위한 적극적 태도, 기술 개발을 위한 아이디어 도출에 열려 있는 창의적이고 능동적인 자세, 기술적 능력을 향상시키려는 지속적 노력, 목표지향적 사고, 주인의식과 책임감 있는 자세, 체계적·종합적 분석 태도, 실현가능한 개선안을 도출하기 위한 합리적 태도, 미리 계획하고 준비하는 태도, 데이터를 바탕으로 한 분석적 사고, 종합적 시각을 견지하려는 자세, 일정계획 준수, 정확한 업무처리 태도, 모델링 데이터의 정확성 검토 의지, 모델링 데이터 오류에 대한 객관적 분석 의지, 적절한 해석 과정을 도출하기 위한 치밀한 자세, 결과와 이론을 연계할 수 있는 종합화 의지, 결과 데이터를 활용해서 정확한 진단을 하려는 태도, 작업일정 준수</p> <p>○ (원자로 유동 해석) 업무에 성실하게 임하는 자세, 문제해결을 위한 적극적 태도, 기술 개발을 위한 창의적이고 능동적인 자세, 체계적·종합적 분석 태도, 적절한 해석 과정을 도출하기 위한 치밀한 자세</p> <p>○ (열유동실험·해석 및 안전해석) 성실하게 업무에 임하는 자세, 개인과 팀워크를 균형 있게 조절하는 자세, 문제해결을 위한 적극적 태도, 창의적이고 능동적인 자세, 주인의식과 책임감 있는 자세, 체계적이고 분석적 사고, 실현가능한 개선안 도출을 위한 합리적 태도, 미리 계획하고 준비하는 태도, 넓은 안목과 타인을 배려하는 자세, 정확한 업무처리를 위해 노력하는 자세</p> <p>○ (연구로 유체계통 설계 및 해석) 업무에 성실하게 임하는 자세, 업무에 능동적이고 창의적으로 임하는 자세, 적절한 해석 및 실험 과정을 도출하기 위한 치밀한 자세, 문제해결을 위한 체계적/종합적 분석 태도 및 실현 가능한 개선안을 도출하기 위한 합리적 태도, 원자력 코드 및 기술표준의 최신 내용을 파악하여 유체계통 및 유체기기 설계를 수행하려는 자세, 개인보다 팀워크를 우선하려는 자세</p> <p>○ (원자로계통 설계종합) 업무에 성실하게 임하는 자세, 개인보다 팀워크를 우선하려는 자세, 문제해결을 위한 적극적 태도, 기술 개발을 위한 아이디어 도출에 열려 있는 창의적이고 능동적인 자세, 기술적 능력을 향상시키려는 지속적 노력, 목표 지향적 사고, 주인의식과 책임감 있는 자세, 체계적·종합적 분석 태도, 실현가능한 개선안을 도출하기 위한 합리적 태도, 미리 계획하고 준비하는 태도, 데이터를 바탕으로 한 분석적 사고, 종합적 시각을 견지하려는 자세, 정확한 업무처리 태도</p> <p>○ (유체계통설계 및 유동장 해석) 업무에 성실하게 임하는 태도, 문제해결을 위한 적극적 태도, 기술 개발을 위한 창의적이고 능동적인 자세, 체계적·종합적 분석 태도, 적절한 해석 과정을 도출하기 위한 치밀한 자세, 결과와 이론을 연계할 수 있는 종합화 의지, 결과 데이터를 활용해서 정확한 진단을 하려는 태도, 작업일정 준수</p> <p>○ (유체계통설계 및 유동장 해석) 업무에 성실하게 임하는 태도, 문제해결을 위한 적극적 태도, 기술 개발을 위한 창의적이고 능동적인 자세, 체계적·종합적 분석 태도, 적절한 해석 과정을 도출하기</p>

	<p>위한 치밀한 자세, 결과와 이론을 연계할 수 있는 종합화 의지, 결과 데이터를 활용해서 정확한 진단을 하려는 태도, 작업일정 준수</p> <p>○ (사용후핵연료 운반·저장시스템 열시험 및 해석평가) 난제 해결을 위한 적극적이고 창의적인 자세, 기술적 능력을 향상시키려는 지속적이고 능동적인 노력, 데이터 기반의 합리적이고 분석적인 사고, 실현 가능한 개선안을 도출하기 위한 논리적 태도, 종합적 시각을 견지하려는 자세, 주인의식과 책임감 있는 자세, 미리 계획하고 준비하는 태도, 일정준수 태도, 시험 종사자의 안전확보를 위한 노력, 시험안전성을 최우선으로 고려하는 태도, 시험절차서 및 규정 준수, 타부서와의 협력성</p>
필수자격	○ TOEIC 700점 이상 (TEPS, IBT TOEFL, TOEIC-S, TEPS-S, OPIc의 경우 텡스관리위원회 환산표 참조)
관련자격	○ (연구로 유체계통 설계 및 해석) 원자력 관련코드 (RELAP, MARS, FLOWMASTER등의 시스템 코드, CFD 코드) 해석경력 또는 경험 3년 이상, 원자력 유체계통 설계 및 유체기기 사양서 (Design specification) 경력 및 경험 3년 이상
직업기초능력	○ 문제해결능력, 의사소통능력, 대인관계능력, 자원관리능력
참고사항	○ 참고사이트: www.kaeri.re.kr 및 www.ncs.go.kr 참고