

연수주제기술서

연수주제	핵융합 플라즈마 진단 개발
연수내용	<ul style="list-style-type: none">○ 최신 진단 기술을 기반으로 한 진단 시스템 개발○ 물리 연구를 위한 측정 데이터 분석 기법 연구○ 고효율 핵융합 환경에 적합한 진단 모듈 설계 및 개발○ ITER/DEMO에 적용할 수 있는 진단 기법 및 장치 연구
필요지식 및 기술	<ul style="list-style-type: none">○ 핵융합 플라즈마 물리, 전자기학, 데이터 획득을 위한 전기 전자 회로 기술○ 진단 시스템 설계를 위한 기계, 진공, 재료 기술, 데이터 분석을 위한 고급 분석 기법 등

연수주제	중성입자빔 가열장치의 효율 향상 및 연속 운전 연구
연수내용	<ul style="list-style-type: none">○ 중성입자빔 실시간 제어 연구<ul style="list-style-type: none">- 중성입자빔 실시간 제어 시스템 구축- KSTAR 고성능 플라즈마 0-D parameters 실시간 제어 연구○ 고성능 시나리오 달성을 위한 중성입자빔 입사 연구<ul style="list-style-type: none">- 시뮬레이션을 활용한 플라즈마 & 중성입자빔 상호 작용 연구- 중성입자빔 유발 고속 이온 특성 제어 연구- 중성입자빔을 통한 KSTAR 플라즈마 성능 고도화 및 운전 영역 확장 연구
필요지식 및 기술	<ul style="list-style-type: none">○ 물리, 원자핵 공학, 전기/전자 관련 전공○ 핵융합 플라즈마 해석 시뮬레이션 경험

연수주제	KSTAR 플라즈마-대면재 상호작용 모델링 및 실험 연구
연수내용	<ul style="list-style-type: none">○ KSTAR 디버터 플라즈마 열속 3차원 모델링○ 모델링을 바탕으로 KSTAR 진공용기 내벽재 구조 개선 방안 도출○ Active-cooling 리미터 개발 시 플라즈마 열속 최소화하는 대면재 디자인 도출○ KSTAR 텅스텐 모노블럭의 핫스팟 모델링 및 개선 방안 도출
필요지식 및 기술	<ul style="list-style-type: none">○ 토카막 및 핵융합 플라즈마 관련 전공 지식○ 디버터 및 경계플라즈마 모델링 코드(SMITER 등) 운영 경험○ 플라즈마-대면재(특히 텅스텐) 상호작용 이해를 위한 관련 데이터 분석 경험

연수주제	핵융합로용 삼중수소 증식재 제조 및 평가
연수내용	<ul style="list-style-type: none">○ 핵융합로용 삼중수소 증식재 원료 확보 기술 개발○ 핵융합로용 삼중수소 증식재 펄버 제조 기술 개발○ 핵융합로용 삼중수소 증식재 원료 및 펄버 특성 평가
필요지식 및 기술	<ul style="list-style-type: none">○ 세라믹 및 고분자 재료 제조 및 평가

연수주제	핵융합 연료주기 공정 모델 개발 및 시뮬레이션 수행
연수내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각국 핵융합 연료주기 공정 설계 개념 파악 ○ 핵융합 연료주기 공정 및 기기 모델 개발 ○ 핵융합 연료주기 공정 모사 수행 및 삼중수소 재고량 분석
필요지식 및 기술	○ 공정설계, 공정동적모사, 공정최적화

연수주제	실증로 디버터 공학해석 및 제작 기술 개발
연수내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 핵융합 실증로 디버터 개념설계 연구 및 공학해석 <ul style="list-style-type: none"> - 냉각성능향상을 위한 신개념 냉각 배관 연구 (학연과제참여) - 핵융합 실증로 디버터 통합해석 환경 개발 (산연과제참여) ○ 핵융합 실증로 디버터 제작 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 곡면부를 포함하는 텅스텐 모노블록 제작 기술 개발 (산연과제참여)
필요지식 및 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 열전달 및 열수력 해석에 대한 전문적인 지식 및 경험 ○ 이중금속 접합 관련 지식 및 경험

연수주제	핵융합 실증로 원격유지보수 기술 개발
연수내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 핵융합 실증로 원격유지보수 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 원격 유지보수를 위한 로봇 관련 연구 및 로봇 시스템 개발 참여 - 실증로의 유지 보수 개념 및 방법 연구 - 원격유지보수 관련 국제공동연구 참여
필요지식 및 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 로봇 관련 연구 역량 또는 로봇 시스템 개발 경험 ○ 리눅스 및 로봇(ROS, OpenCV 등) 관련 연구 역량 보유 우대

연수주제	핵융합로용 고온초전도 도체 설계, 제작 및 평가 기술 개발
연수내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 30 kA @ 20 K, 12 T급 핵융합로용 고온초전도 도체 설계, 제작 기술 개발 ○ 대전류용 극저온 전류 리드 및 케이블 접합부 개발 ○ 핵융합로용 고온초전도 도체 시제품 제작 및 성능평가 기술 확보 ○ 토로이드 시험용 고온초전도 D형 코일 개발 및 성능평가
필요지식 및 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초전도 선재, 도체 및 자석 관련 기술 ○ 기계 응력, 전자기 혹은 열수력 해석 관련 기술

연수주제	상압 플라즈마 발생원 개발 및 특성 평가 연구
연수내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 플라즈마바이오 융합연구를 위한 플라즈마 발생원 개발 및 특성 평가 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 바이오 분야 응용을 위한 상압 저온 플라즈마 발생원 개발 연구 - 플라즈마 발생원 물리적/화학적 특성 측정 및 분석 연구 - 플라즈마와 처리대상 간 상호작용 기초연구
필요지식 및 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 플라즈마 기초 지식 ○ 플라즈마 특성 측정 관련 지식 및 기술

연수주제	ITER 수소 동위원소(삼중수소) 연료주기 공정 연구 개발
연수내용	<p>다음 중 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 수소 동위원소(삼중수소) 가스 처리 시스템 개발을 위한 공정 설계/해석 설계 수행 ○ 수소 동위 원소 취급 시스템의 안전 해석 및 사고 해석 ○ 금속 수소화물 수소동위원소 저장·공급 용기 개발/제작/실험 및 열유체해석 <p>※ 최근 주목받고 있는 핵융합 에너지의 핵심/필수 분야인 삼중수소 취급 시스템(핵융합 연료주기) 연구개발 역량은 세계적으로 희소성이 있음</p>
필요지식 및 기술	○ (가스 취급)공정 설계, 분석, 저장 기술 및 사고해석

연수주제	ITER 중성자 방사화 시스템 counting station 개념 설계 연구
연수내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ High Resolution Gamma-ray Detector System 개념 설계 <ul style="list-style-type: none"> - ITER 중성자 환경에서의 HPGe 검출기 검출 효율 계산 및 검출 효율 최적화 - ITER 중성자 환경에서의 HPGe 검출기 측정 시간 계산 및 운영 시나리오 도출 ○ Low-medium Gamma-ray Resolution Detector System 개념 설계 <ul style="list-style-type: none"> - NaI, LaBr3 등 섬광체를 활용한 감마선 계수 시스템 설계 및 시험 - ITER 중성자 환경에서의 섬광체 기반 검출기 검출 효율 계산 및 검출 효율 최적화 - ITER 중성자 환경에서의 섬광체 기반 검출기 측정 시간 계산 및 운영 시나리오 도출 ○ 중성자 방사화 시스템 진단 정확도(accuracy) 산출을 위한 불확실성 분석 및 정량화 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 도출된 설계를 기반으로한 불확실성 분석 및 정량화, 이를 바탕으로한 진단 정확도 산출
필요지식 및 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방사선 및 플라즈마 진단에 대한 기본 지식 및 경험 ○ Python 등 코드를 활용한 알고리즘 개발

연수주제	공정장비 지능화 기술개발을 위한 플라즈마 데이터 측정 및 분석 연구
연수내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 플라즈마 공정장비 지능화 기술 개발을 위한 플라즈마 데이터 측정 및 분석 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 연구소 보유 실험 장치 및 산업체 장비를 활용하여 플라즈마 변수, 공정 데이터의 측정 관련 연구 - 산업체 등에서 장비개발이 가능하도록 데이터를 활용한 분석 관련 연구
필요지식 및 기술	○ 플라즈마 일반, 플라즈마 측정 및 진단, 측정 및 진단 데이터 분석 등