

연수주제기술서

| 연수주제 | 핵융합 플라즈마 MHD 실험 연구 |
|-----------|---|
| 연수내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ KSTAR 플라즈마 MHD 실험데이터 획득 및 해석 <ul style="list-style-type: none"> - X-ray 및 ECE 진단을 활용한 데이터 해석 ○ 고속이온 수송 현상의 실험 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 다중 진단(중성자, FIDA 분광진단 등) 이용한 MHD-고속이온 상호작용 연구 |
| 필요지식 및 기술 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 플라즈마 물리에 관한 전반적인 지식 ○ MATLAB, Python, IDL, MATHEMATICA 등을 활용한 진단 데이터 해석 경험 ○ 플라즈마 진단계 개발(종류는 상관 없음) 및 운영 경험 우대 |
| 연수주제 | KSTAR 디버터 전자 탐침 및 자기 진단을 활용한 열속 및 입자속 변화 연구 |
| 연수내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 디버터 입자속 및 열속 제어 물리 연구 ○ KSTAR 텅스텐 디버터 입자속 및 열속 변화 실험 ○ 경계플라즈마에서의 물리현상 이해를 위한 Langmuir probe data 활용 연구 ○ Langmuir probe의 data 취득을 위한 시스템 성능 향상 연구 |
| 필요지식 및 기술 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 토카막 및 핵융합 플라즈마 관련 전공 지식 ○ Langmuir probe 진단계 개발 및 운영 기술 |
| 연수주제 | KSTAR 텅스텐 디버터 물리 연구 |
| 연수내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ KSTAR 텅스텐 디버터 운전 시나리오 개발 연구 ○ KSTAR 플라즈마 텅스텐 불순물 수송 특성 분석 실험 ○ 플라즈마-텅스텐 내벽재 상호작용 연구 |
| 필요지식 및 기술 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 토카막 및 핵융합 플라즈마 관련 전공 지식 ○ 핵융합 플라즈마 진단계 개발 및 운영 기술 ○ 플라즈마-내벽 상호작용 물리 |
| 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 | 핵융합 플라즈마 고주파 가열 및 전류구동 기술 개발 |
|-----------|--|
| 연수내용 | <p>다음 중 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 핵융합 플라즈마 고주파 가열 및 전류구동 실험 연구 ○ 고주파 가열 및 전류구동을 위한 고전력 고주파 증폭기, 발전기, 안테나, 전송 시스템 연구 |
| 필요지식 및 기술 | <p>다음 중 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 플라즈마 실험 기초 ○ 고주파 또는 고전압 장치 기초 ○ 실시간 제어 HW/SW 기초 |
| 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 모노블락 제작 기술 개발 |
| 필요지식 및 기술 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 열전달 및 열수력 해석에 대한 전문적인 지식 및 경험 ○ 이종금속 접합 관련 지식 및 경험 |
| 연수주제 | 핵융합 연료주기 공정 개념 설계 및 최적화 |
| 연수내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 각국의 핵융합 연료주기 공정 분석을 수행/비교하고 건전한 연료주기 개선안을 도출하며 개선안에 대한 삼중수소 인벤토리 최소화 전략 제시 <ul style="list-style-type: none"> - ITER, EU-DEMO, SPARC, H3AT, CFETR 등 타 국가의 연료주기 시스템 조사 - 각국 연료주기 구성에 대한 삼중수소 인벤토리 분석 - 한국형 핵융합 실증 플랜트 연료주기 설계안 제시 및 삼중수소 인벤토리 최소화 |
| 필요지식 및 기술 | ○ 이산최적화, 공정동적모사 |
| 연수주제 | 핵융합로용 증식블랭킷 저방사화 철강재 물성 연구 |
| 연수내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 한국형 저방사화 철강재료 기계적 물성 측정 및 평가 ○ 한국형 저방사화 철강재료 용접 및 접합재 물성 측정 및 평가 ○ 한국형 저방사화 철강재료 중성자 조사 특성 평가 ○ 핵융합로용 저방사화 철강재료 미세구조 분석 |
| 필요지식 및 기술 | ○ 재료공학, 금속공학, 기계공학 |

| 연수주제 | 실증로 디버터 플라즈마 일차벽 상호작용 연구 |
|-----------|---|
| 연수내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 플라즈마 디버터 상호작용에 의한 물리현상 연구 <ul style="list-style-type: none"> - KSTAR 및 플라즈마 발생장치를 이용한 실험 - 플라즈마 입자 영향의 해석적 연구 ○ 플라즈마 입자에 의한 디버터 수명 예측 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 및 해석을 통한 디버터 수명 평가 |
| 필요지식 및 기술 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 플라즈마와 일차벽의 상호작용의 실험적 · 해석적 연구 ○ KSTAR 및 플라즈마 발생장치 실험 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"> - 원격유지보수 로봇 시스템 설계 및 개발 - 한국형 실증로 원격유지보수 개념 설계 연구 수행 - 실증로 원격유지보수 관련 국제공동연구 참여 |
| 필요지식 및 기술 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 로봇 시스템 개발 경험 및 지식 ○ 로봇 관련 프로그램 사용 |

| 연수주제 | 대기압 플라즈마 소스의 특성분석 기반 환경, 재료, 에너지 분야 연구 |
|-----------|--|
| 연수내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 환경, 재료, 에너지 분야에 적합하고 산업분야에 적용가능한 대기압 플라즈마 소스의 개발과 특성분석 <ul style="list-style-type: none"> - 본 그룹에서 개발했거나 개발중인 플라즈마원에 대한 물리화학적 특성 데이터 생산 - 상기 플라즈마원에 대한 적용처별 응용연구 실험 - 상기 응용연구를 통한 적용처 별 최적이거나 효율적인 플라즈마원 선별능력 배양 |
| 필요지식 및 기술 | ○ 물리학, 재료, 전기전자 |

| 연수주제 | 대기압 플라즈마의 물질반응을 통한 응용연구 |
|-----------|--|
| 연수내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 플라즈마 발생원의 물리적/화학적/광학적 특성 분석 ○ 소재 합성 및 분체 표면 연구 ○ 환경오염물질 제거를 위한 플라즈마 모듈 개발 및 연구 ○ 플라즈마 가스 개질 및 수소생산 메카니즘 분석, 공정 연구 |
| 필요지식 및 기술 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 플라즈마 발생 개념 및 특성 분석에 대한 전문성 ○ 플라즈마를 이용한 응용 공정에 대한 전문성 ○ 플라즈마 응용 공정 분석 기술(플라즈마 물질 반응에 대한 분석 및 실무 경험) |

| 연수주제 | 플라즈마 처리 식품 특성 평가 및 관련 장치 개발 분야 |
|-----------|---|
| 연수내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 플라즈마 처리 조건에 따른 식품의 물리, 이화학적, 미생물학적 변화 파악 <ul style="list-style-type: none"> - 처리조건에 따른 미생물 사멸 및 미생물 생장 양상 파악 - 식품에서의 물리, 이화학적 품질 특성 변화 파악 - 식품에 작용하는 활성종 영향 분석 및 식품 내 잔류 활성종 파악 ○ 식품 처리용 플라즈마 발생 장치 개발 및 운용 <ul style="list-style-type: none"> - 식품 처리용 플라즈마 장치 운용 및 성능 개선 |
| 필요지식 및 기술 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 식품소재의 물리, 이화학, 미생물학적 특성 및 품질변화 제어 관련 지식 ○ 플라즈마 발생 장치 원리 및 운용 관련 지식 |

| 연수주제 | 농식품 저장성 향상을 위한 플라즈마-농식품 융합기술 연구개발 |
|-----------|--|
| 연수내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 플라즈마를 이용한 농식품 응용연구 <ul style="list-style-type: none"> - 수확 후 작물의 저장성 향상을 위한 플라즈마 기술 개발 - 에틸렌 제거를 위한 에틸렌 흡착재 개발 및 플라즈마 처리 후 생성물질 분석 ○ 대기압 플라즈마 발생원의 설계 및 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 플라즈마 발생원 테스트 및 실증 실험 ○ 플라즈마 활성종 및 플라즈마에 의한 생성 화학종 분석 |
| 필요지식 및 기술 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 플라즈마 반응 연구 관련 지식 <ul style="list-style-type: none"> - 플라즈마 촉매 반응 연구, 플라즈마 반응 특성 연구, 플라즈마 장비 활용 - 플라즈마 기본 지식, 대기압 플라즈마 방전, 기계 및 기구설계 ○ 각종 분석 및 장비 활용 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 소프트웨어를 활용한 시뮬레이션 및 계산 능력 - 분광기(UV-Vis-NIR), 현미경(SEM), 크로마토그래피 장비 등 각종 분석 장비 사용에 대한 경험 또는 지식 |

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

| 연수주제 | ITER 진단장치 개발 및 부품 성능 시험 |
|-----------|---|
| 연수내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ ITER 진공자외선 분광기 부품 성능 시험 수행 <ul style="list-style-type: none"> - ITER 진공자외선 분광기 부품에 대한 광학, 방사선 내구성 등 시험 수행 ○ ITER 중성자방사화 시스템 부품 성능 시험 수행 <ul style="list-style-type: none"> - ITER 중성자방사화 시스템 부품에 대한 방사능 계측, 특수성능 등 시험 수행 |
| 필요지식 및 기술 | ○ 플라스마 실험, 광학, 방사선 계측 등 |

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

| 연수주제 | 플라스마/공정 데이터 분석 및 공정 장비 지능화 제어 기술 실증 |
|-----------|---|
| 연수내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○플라스마 공정 장비의 데이터 구축 및 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 공정장비의 플라스마 데이터 구축을 위한 데이터 생산 및 물리적 의미 분석 - 공정장비의 공정 데이터 구축을 위한 공정 결과 분석 및 해석 ○플라스마 공정 장비 지능화 제어 기술 실증 <ul style="list-style-type: none"> - 공정 장비의 지능화 제어 기술을 실증하기 위한 실증 장비 구축 및 정상화 - 공정 장비 진단을 위한 진단 센서 구축 및 정상화 - 공정 장비 지능화 제어를 위한 제어 시스템 구축 지원 - 장비/센서/데이터/제어기 연동을 위한 구축 환경 지원 - 실증 장비 지능화 제어 기술 검증을 위한 검증안 마련 및 검증 수행 |
| 필요지식 및 기술 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 플라스마 물리 및 화학 관련 기초 지식 ○ 플라스마 공정 (식각, 증착) 관련 기초 지식 ○ 플라스마 진단 관련 기초 지식 ○ 공정 장비 운영 관련 기초 지식 |

| 연수주제 | 핵융합 연구 정책 및 전략 분야 |
|-----------|--|
| 연수내용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 핵융합에너지 장기연구개발 로드맵 및 전략 수립 ○ 로드맵에 따른 핵심공백기술 신규사업 발굴 및 기획 ○ 주요국의 핵융합 연구 동향 및 규제체계 추진 현황 분석 ○ 핵융합 R&D 투자 파급효과 및 전력시장 진입 시나리오 예측/분석 등 |
| 필요지식 및 기술 | ○ 정책/전략 수립 역량, 기술경영, 경제학, 행정학, 핵융합 및 원자력, 물리, 공학 등 |