한국탄소산업진흥원 직무설명자료

〔01.탄소복합소재 연구개발 및 국가R&D 과제 연구〕

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16. 재료	02. 요업재료	02. 전통세라믹제조	06. 탄소제품제조 (탄소나노튜브 제조)
17.화학·바이오	01. 화학물질·화학공정관리	03. 화학제품연구개발	01. 화학제품연구개발

■ 직무수행 내용

○ **(탄소나노튜브)** 탄소나노튜브의 합성을 위한 전이금속 기반 촉매를 제조하고, 다양한 원재료(가스, 원료유 등)를 선정하고 반응조건을 설계하여 결정도와 불순물 함량이 최소화된 분말형태의 탄소나노튜브를 제조하여 제조된 탄소나노튜브의 물성을 다양한 물리화학적 분석방법을 통해 특성을 파악하여 탄소나노튜브를 합성함

- **(탄소나노튜브 촉매 개발 및 합성) 금속성 탄소나노튜브 합성을 위한 다양한 촉매 합성**
- **(탄소나노튜브 응용제품 개발) 이차전지 도전재, 전기전도도, 기계적 특성 향상 등 전자재료 개발**
- **(탄소나노튜브 분석 및 특성 평가) 소재의 물성(구조, 결정성 등) 및 특성(전기화학적, 기계적 등)**

○ 기타 사업 운영 및 실무 업무

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ **탄소나노튜브 합성 메커니즘, 탄소재료의 특성, 일반**화학, 촉매화학, 나노탄소 섬유제조에 대한 기본적인 이해, 물리화학적 분석방법, 전기화학분석 분석능력 ○ **탄소재료의 에너지 저장 특성, 이차전지 적용가능성, 전기 화학분석능력,** 전기적 특성 이해능력(우대)
기술	○ 촉매 설계/제조 및 성분분석, 탄소나노튜브 합성 및 분석 방법(중요), 가스 취급, 개발 설비 운영 및 일정 관리, 분석 장비 운영, 전자파 차폐필러 및 에너지 저장부품 제조 기술
태도	○ 창의적이고 도전적인 연구자세, 문제해결을 논리적으로 분석하는 태도 ○ 연구개발에 대한 책임감 있는 태도 ○ 투명하고 공정한 연구윤리, 구성원과 융화하며 상호 협력하는 자세

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 화학, 물리, 고분자·나노공학, 고분자·융합소재공학, 신소재공학, 유기재료공학, 탄소융복합공학, 자원·에너지공학, 화공생명·환경공학 등 핵심문구가 들어가 있는 학위

■ 직업기초능력

○ 장비관리능력, 자원관리능력, 의사소통능력, 대인관계능력, 정보능력, 직업윤리, 기술능력

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

연 수 제 안 서

(01.탄소복합소재 연구개발 및 국가R&D 과제 연구)

연수책임자	소 속	직급	성 명
	연구개발 1실	선임연구원	이상원
연수과제명	나노탄소기반 에너지소재 응용기술 지역혁신선도 연구센터(RLRC) (수행중, ~2026.02)		

1. 연수의 목적 및 필요성

○ 나노탄소기반 에너지소재 응용기술은 미래의 막대한 시장성과 고부가가치를 가지고 있어 미래 신산업의 창출 및 육성 가능

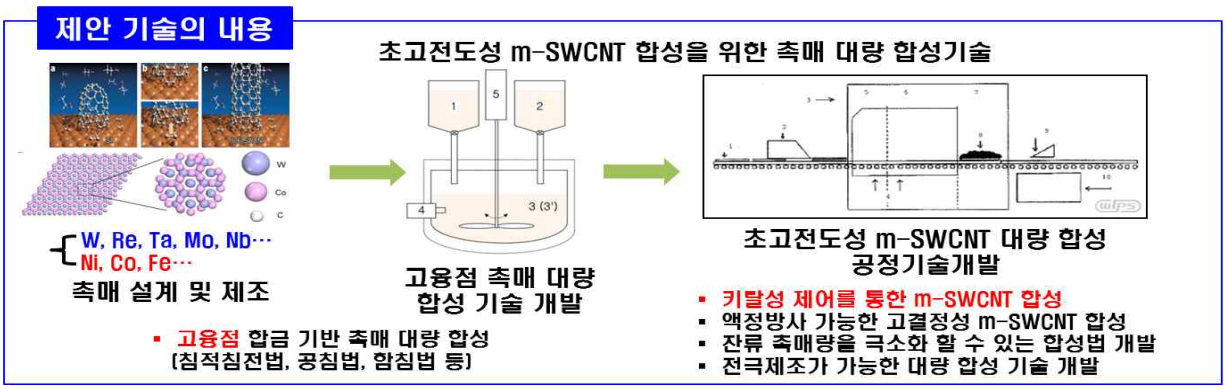
○ 기술 확보를 위해, 초경량, 고출력인 새로운 에너지 저장 및 변환 소재 응용기술을 개발하고 이를 바탕으로 장기구동 안정성을 갖는 에너지 장치를 개발하기 위하여 다음과 같은 핵심 4가지의 세부 연구개발을 수행하고자 함

- 고성능 나노탄소기반 전극개발
- 신개념 고활성 하이브리드 촉매 개발
- 고성능, 고내구성 에너지 장치 개발
- 장치평가 시스템 개발

○ 고전도성 나노탄소 소재 개발을 제조하고, 대량으로 합성할 수 있는 기반을 마련하고자함

2. 연구 계획

가. 향후추진계획



나. 연수결과에 대한 기대효과 및 결과활용계획

○ 고순도 고전도성 m-SWCNT 대량 합성 기술, powder type의 고융점 합금 촉매 기술을 확보하고, 합성된 m-SWCNT로 섬유화 기술로 연계할 수 있음

○ 촉매 제조 기술부터 합성 등 연구 결과를 바탕으로 특허 기술이전 및 연구소 기업 추진

3. 박사후연구원 지원자가 갖추어야 할 사항(자격조건)

○ 유·무기 합성 및 이해력

○ CVD를 이용한 탄소 소재 합성 능력

○ 데이터 해석 능력 (화학, 물리, 공학)

○ 관련전공 : 화학, 고분자·나노공학, 신소재공학, 유기재료공학, 탄소융복합공학, 화학공학 등 핵심문구가 들어가 있는 학위

한국탄소산업진흥원 직무설명자료

(02.탄소복합소재 연구개발 및 국가R&D 과제 연구)

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16.재료	02.요업재료	02.전통세라믹제조	06.탄소제품제조
17.화학·바이오	01. 화학물질·화학공정관리	03. 화학제품연구개발	01. 화학제품연구개발

■ 직무수행 내용

○ **(이차전지용 SiOx/인조흑연 복합물질 제조)** 인조흑연을 이용한 고용량 소재와 복합화 및 슬러리 개발

- 건식 및 습식 방법을 이용한 코팅된 복합물질 제조
- SiOx/인조흑연 복합화를 위한 표면처리 기술개발
- SiOx/인조흑연 복합물질 구조에 따른 안정성 제어 기술개발
- SiOx/인조흑연 복합물질을 이용한 이차전지 음극 제조 연구

○ **(인조흑연 응용제품 개발)** 이차전지 음극 소재 부품 개발

- SiOx/인조흑연 복합물질을 이용한 고용량 고안전성 이차전지 음극재 개발

○ **(이차전지 음극재 분석 및 특성 평가)** 음극용 소재 구조 및 특성 평가

- SiOx/인조흑연 복합물질 관능기 분석 (XRD, Raman, XPS 등)
- 이차전지 음극 특성 평가 (용량, 저항, 충방전 효율, 신뢰성 등)

○ 기타 사업 운영 및 실무 업무

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ (나노탄소) 탄소재료의 특성, 전기화학 분석방법, 나노 소재의 표면반응에 관한 지식, 음극용 복합물질 슬러리 제조 메카니즘 이해 ○ (응용부품) 이차전지 음극재 및 특성평가에 관한 지식
기술	○ 화학합성, 기술, 화학 및 기기분석 기술, 소재의 구조 및 표면특성 기술, R&D 기술동향 분석, 실험설계 및 분석 통계처리기술
태도	○ 창의적이고 도전적인 연구자세, 논리적 분석태도

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 화학, 고분자·나노공학, 유기소재·파이버공학, 고분자·융합소재공학, 신소재공학, 유기재료공학, 탄소융복합공학, 자원·에너지공학, 화공생명·환경공학 등 핵심문구가 들어가 있는 학위

■ 직업기초능력

○ 문제해결능력, 장비관리능력, 자원관리능력, 의사소통능력, 대인관계능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

연 수 제 안 서

(02.탄소복합소재 연구개발 및 국가R&D 과제 연구)

연수책임자	소 속	직급	성 명
	연구개발 1실	선임연구원	이상원
연수과제명	바인더 및 코팅용 피치를 활용한 음극재용 실리콘산화물/인조흑연 복합체 개발 (수행중, ~2023.12)		

1. 연수의 목적 및 필요성

○ 나노탄소기반 에너지소재 응용기술은 미래의 막대한 시장성과 고부가가치를 가지고 있어 미래 신산업의 창출 및 육성 가능

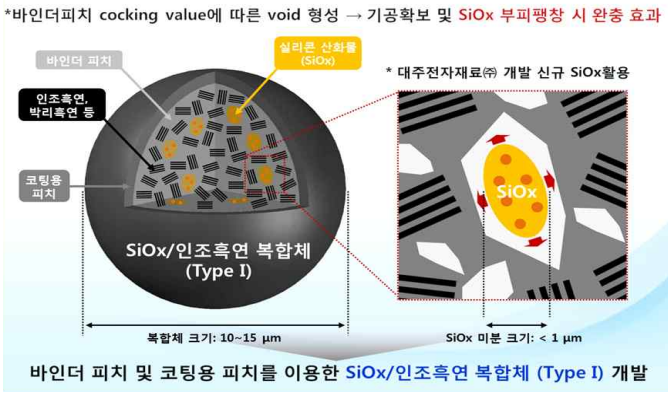
○ 기술 확보를 위해, 초경량, 고출력인 새로운 에너지 저장 및 변환 소재 응용기술을 개발하고 이를 바탕으로 장기구동 안정성을 갖는 에너지 장치를 개발하기 위하여 다음과 같은 핵심 4가지의 세부 연구개발을 수행하고자 함

- 고성능 나노탄소기반 전극개발
- 신개념 고활성 하이브리드 촉매 개발
- 고성능, 고내구성 에너지 장치 개발
- 장치평가 시스템 개발

○ 고전도성 나노탄소 소재 개발을 제조하고, 대량으로 합성할 수 있는 기반을 마련하고자함

2. 연구 계획

가. 향후 추진계획



나. 연수결과에 대한 기대효과 및 결과활용계획

○ 이차전지 음극재용 SiOx/인조흑연 복합소재 개발, 복합소재 코팅기술 등을 통한 제조 기술을 바탕으로 특허 기술이전 및 연구소 기업 추진

3. 박사후연구원 지원자가 갖추어야 할 사항(자격조건)

○ 셀 제조, 전기화학 분석 및 이해력

○ 탄소 소재 복합화 기술

○ 데이터 해석 능력 (화학, 물리, 공학)

○ 관련전공 : 화학, 고분자·나노공학, 신소재공학, 유기재료공학, 탄소융복합공학, 화학공학등 핵심문구가 들어가 있는 학위

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 (03.나노탄소소재 개발 및 응용)

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16. 재료	02. 요업재료	02. 전통세라믹제조	06. 탄소제품제조
17. 화학	01. 화학물질.화학공정관리	03. 화학제품연구개발	03. 화학제품연구개발

■ 직무수행 내용

○ **(나노탄소소재 합성기술 개발)**
연구개발과제의 목표를 성공적으로 달성하기 위하여 연구개발 수행계획 수립, 연구개발 과제관리 등 사업전반에 따른 사업관리 업무를 수행
- 나노탄소소재(탄소나노튜브, 그래핀 등) 합성
- 나노탄소소재 섬유 개발

○ **(나노탄소소재를 적용한 응용기술 개발)**
- 전자파 차폐용 탄소소재 복합체 개발
- 고전도 나노탄소 섬유 개발 및 응용

○ **(분석)**
- 나노탄소소재 물성 분석, 표면특성 분석, 응용특성 분석을 통하여 개발 소재의 품질규격 관리

○ **직무특징 :** 기술원의 중점 연구개발 사업인 탄소소재 개발관련 업무 수행
- 「150도 내열성 50dB급 차폐 특성을 지니는 탄소복합소재 기반 고유연 절연소재 및 이를 이용한 자동차와 기기 계장용 케이블 개발」및 기타 탄소소재 연구개발사업 수행을 위한 계획서, 보고서, 사업관리, 연구개발, 분석 등 연구업무 수행
- 이외 탄소 소재 합성 및 응용 연구개발을 위한 제반사항 수행

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ 화학, 고분자, 섬유, 물리, 재료에 대한 기본적인 지식 ○ 나노탄소 합성 메커니즘, 탄소재료의 특성, 일반화학, 촉매화학, 나노탄소 섬유제조에 대한 기본적인 지식 ○ 재료에 대한 물성 (물리화학적)분석 지식 ○ 특허출원, 논문작성, 보고서 작성방법에 대한 지식
기술	○ 촉매 설계/제조 및 성분분석, 탄소나노튜브 합성 및 분석 방법, 가스 취급, 개발설비 운영 및 일정 관리 기술 ○ 분석 및 장비 운영 기술 ○ 탄소소재 제품 규격 및 품질 관리 기술 ○ 실험계획 및 보고, 연구노트 작성 등 기록/관리 능력
태도	○ 연구관리 규정준수 ○ 연구개발 계획 및 일정 준수 ○ 적극적이고 협력적인 태도(진행내용/결과에 대한 피드백) ○ 담당업무에 대한 책임감 ○ 투명하고 공정한 연구윤리, 구성원과 융화하며 상호 협력하는 자세 ○ 안전한 연구수행 위해 안전관리 규칙을 준수하고 정리정돈 하는 태도

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 채용분야와 관련된 박사학위를 취득한 자 등 기술원 채용자격요건을 충족한 자
○ 화학, 고분자·나노공학, 신소재공학, 유기재료공학, 탄소융복합공학, 화학공학 등 이공학 계열 학위 취득자
○ 우대사항 :
- 촉매 및 나노탄소소재 합성 및 응용 경험자
- 물성 분석, 응용(물리적, 화학적)특성 분석 등으로 탄소 소재 제품 규격 및 품질 관리 경험자

■ 직업기초능력

○ 문제해결능력, 장비관리능력, 자원관리능력, 의사소통능력, 정보능력, 대인관계능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

연 수 제 안 서

(03.나노탄소소재 개발 및 응용)

연수책임자	소 속	직급	성 명
	융복합연구본부	본부장	김원석
연수과제명	• 150도 내열성 50dB급 차폐 특성을 지니는 탄소 복합 소재 기반 고유연 절연 소재 및 이를 적용한 자동차와 기기 계장용 케이블 개발		

1. 연수의 목적 및 필요성

○ (목적) 초경량, 고출력에 대한 요구특성이 증가함에 따라 비철금속 재료이면서 고전도성을 보유하는 나노탄소 합성 및 응용과 관련하여 TRL 2단계부터 7단계까지의 연구 범위에서 기술역량을 강화하고자 함

○ 관련 정부사업 기획, 수주, 및 진행과 관련된 업무역량 축적

○ (필요성) 소재산업 기술이 점차 나노화됨에 따라서 나노 소재를 이용한 산업들이 각광을 받고 있는 실정임. 특히 소형화, 에너지 효율 극대화에 대한 요구특성을 만족시키기 위한 나노탄소 소재에 대한 개발과 응용이 필요함. 기술원 4대 전략분야 중 한가지인 "나노탄소소재" 분야의 업무역량 강화 및 인적 자원 확보를 위해 필요성이 높음

2. 연구 계획

○ 나노탄소 합성을 위한 촉매 제조에 대한 심화연구

○ 길이, 결정성, wall/layer 수 제어를 통한 나노탄소(탄소나노튜브, 그래핀) 특성 심화연구

○ 나노탄소를 이용한 연속 섬유화 제조 기술에 대한 전문성 및 특성에 대한 이해

3. 박사후연구원 지원자가 갖추어야 할 사항(자격조건)

○ 유·무기 합성 및 이해력

○ 화학/물리적 증착법을 이용한 나노 탄소 소재 합성 능력

○ 나노탄소 합성 원리 및 분석(형상, 결정성, 순도, 전기적, 화학적) 기술 수준이 높은 자

○ 데이터 해석 능력 (화학, 물리, 공학)

○ 관련전공 : 화학, 고분자·나노공학, 신소재공학, 유기재료공학, 탄소융복합공학, 화학공학 등 핵심문구가 들어가 있는 학위

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 (04.복합재 제조 공정 및 시험지원)

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16.재료	02.요업재료	02.전통세라믹제조	06.탄소제품제조

■ 직무수행 내용

○ 복합재 쿠폰시험 및 시제품 성형기술 개발 지원 및 구조해석 실무
- 복합재 시편 제작 시험 및 물성 시험 결과 분석
- 복합재 시편시험 결과 정리 및 이를 활용한 구조 해석 지원
- 기타 사업 운영 및 실무 업무

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ 구조역학, 재료역학, 동역학, 정역학에 관한 지식 ○ 복합재 성형 및 시험 분석 지식 ○ 유한요소법(FEM)을 비롯한 수치해석에 관한 지식
기술	○ 복합재 기초 성형 기술 ○ 내구해석프로그램 활용 능력 (해석 모델링 기술, 해석 입력데이터 작성 및 정리 기술, 경계조건 부여 기술) ○ 2D 및 3D CAD 활용 능력(기술)
태도	○ 창의적이고 도전적인 태도, 계획수립에 필요한 정보를 공유하는 개방적인 태도 ○ 전체 프로세스를 이해하는 분석적 태도 ○ 검증을 위한 객관적 판단 의지

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등

○ 섬유공학, 고분자공학 등의 화공계열 및 기계설계 계열 전공
○ 우대사항 : 1. 탄소복합재 성형 및 물성 평가 과제 경력
2. 해석프로그램 활용 능력 (해석 모델링 기술, 해석 입력데이터 작성 및 정리 기술, 경계조건 부여 기술)

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 자원관리능력, 문제해결능력, 대인관계능력, 조직이해능력, 정보능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

연 수 제 안 서

(04.복합재 제조 공정 및 시험지원)

연수책임자	소 속	직급	성 명
	연구개발2실	나급	송범근
연수과제명	• (규제자유특구)탄소복합재 소형선박 제조 및 실증		

1. 연수의 목적 및 필요성

(목적)

- Hybrid 복합재 각 섬유 종류별 시편 제작 시험을 통한 물성 데이터 분석 기술 개발
- 시편시험 자료 구축 및 이를 활용한 해석 적용 기술 개발

(필요성)

- 기존에 유리섬유만 적용된 소형 선박의 공정에 탄소복합재 직물을 적용하여 적층 수감소를 통한 공수 절감 및 경량화를 통한 선박 경쟁력 확보 기술 개발 필요

2. 연구 계획

- 소형 선박 제조 공정을 적용한 섬유 종류별 시편 제작 및 물성 시험 검토 분석
- 물성시험자료 db 구축 및 이를 반영한 적층 패턴 설계
- 기존 소형선박 적층 패턴 및 제시 적층패턴의 동등성 확인을 위한 구조해석 수행 지원
- 설계된 적층 패턴 시편 제작 및 물성시험을 통한 결과 확인 분석

3. 박사후연구원 지원자가 갖추어야 할 사항(자격조건)

- 섬유공학, 고분자공학 등의 화공계열 및 기계설계 계열 전공의 최종학위자
- 복합재 시편 제작 및 시험에 관한 지식에 이해가 높은 자
- 탄소섬유복합재 제작 공정에 관한 지식에 이해가 높은 자
- 복합재 구조해석에 관한 지식에 이해가 높은 자

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 (05.복합재 제조 공정 및 시험지원)

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16.재료	02.요업재료	02.전통세라믹제조	06.탄소제품제조

■ 직무수행 내용

○ 복합재 제조 공정 및 시험 지원
- 고분자 수지 혼합 공정 개발 및 시험 평가 지원 업무
- 기타 사업 운영 및 실무 업무

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ 고분자재료 및 복합재 혼합 특성 관련 지식 ○ 유체역학, 열역학에 관한 지식 ○ 복합재 성형 장비(압출기, 사출기) 운용 관련 지식 ○ 기계적 물성평가 수행 관련 지식
기술	○ 공학적 계산식을 이용한 계산 능력 ○ 2D 및 3D CAD 활용 능력 ○ 분석절차 및 방법에 관한 기술
태도	○ 창의적이고 도전적인 태도, 계획수립에 필요한 정보를 공유하는 개방적인 태도 ○ 전체 프로세스를 이해하는 분석적 태도 ○ 검증을 위한 객관적 판단 의지

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 섬유공학, 고분자공학 등의 화공계열 및 기계설계 계열 전공
○ 우대사항 : 1. 고분자 수지 혼합 공정
2. 복합재 수지 혼합 및 물성 평가 과제 경력 (CF, GF 수지 혼합 및 물성 평가)

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 자원관리능력, 문제해결능력, 대인관계능력, 조직이해능력, 정보능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

연 수 제 안 서

(05.복합재 제조 공정 및 시험지원)

연수책임자	소 속	직급	성 명
	연구개발2실	다급	유명한
연수과제명	• 재활용 탄소복합재를 이용한 친환경 rCF (recycled Carbon Fiber) pellet 기반 원가절감형 Cross Member 제조기술 개발 • FCEV 상용차용 연료 탱크 보호 외장커버 부품 경량화 및 생산성 향상을 위한 LFI(Long Fiber Injection) 장비 개발		

1. 연수의 목적 및 필요성

(목적)

- 다양한 열경화성 및 열가소성 수지를 적용시킨 rCF 소재의 물성 DB 개발 및 자동차 부품 적용을 위한 rCF용 수지 DB 개발
- CF대비 50%이상의 원가 절감을 갖는 자동차부품 제조용 상용 rCF pellet 제조 기술 개발 및 이를 이용한 자동차 부품 성형 기술 개발

(필요성)

- 재활용 탄소복합재를 이용한 친환경 rCF(recycled Carbon Fiber) pellet 기반 원가 절감형 Cross Member 제조기술 개발을 위해 rCF 펠렛 기반 원가절감형 Cross Member 제조기술 개발 필요

2. 연구 계획

- 상용 rCF 표면 morphology 및 관능기 분석을 통한 상용 virgin-chopped CF-수지 복합재 pellet 제조 및 시험 평가 수행를 통한 특성 분석 수행
- rCF 재활용 rCF 표면 morphology 및 관능기 분석과 PP/PA6/PA66 기반 rCF pellet 제조 공정 기술 개발과 수지별 제조 공정 기술 DB 구축 및 각 소재별 시험편을 통한 공정별 물성 변화 분석 및 DB 구축
- Dry rCF 표면 morphology 및 관능기 분석과 PP/PA6/PA66 기반 Dry rCF pellet 제조 공정 기술 개발과 수지별 제조 공정 기술 DB 구축 및 각 소재별 시험편을 통한 공정별 물성 변화 분석 및 DB 구축
- rCF-수지에 대한 재현성 확보를 위한 제조 기술 및 평가를 수행하여 안정적인 rCF-수지 조건을 선정하여 원소재에 대한 양산화 기술 확보

3. 박사후연구원 지원자가 갖추어야 할 사항(자격조건)

- 섬유공학, 고분자공학 등의 화공계열 및 기계설계 계열의 최종학위자
- 데이터 해석 능력 (화학, 물리, 공학)
- 탄소섬유복합재 제작 공정에 관한 지식에 이해가 높은 자

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 (06.복합재 제조 공정 및 시험지원)

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16.재료	02.요업재료	02.전통세라믹제조	06.탄소제품제조

■ 직무수행 내용

○ 건설용 탄소그리드 제조 및 가공 기술 개발 실무
- 복합재 공정 설계 및 시제품 성형기술 개발
- 복합재 쿠폰시험 및 시험 결과 분석
- 복합재 제조 공정 장비 개념 설계 및 설계 장비 검토

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ 구조역학, 재료역학, 동역학, 정역학에 관한 지식 ○ 복합재 성형 및 시험 분석 지식 ○ 기계 설계 및 기구학에 관한 지식
기술	○ 공학적 계산식을 이용한 계산 능력 ○ 복합재 기초 성형 기술 ○ 2D 및 3D CAD 활용 능력(기술)
태도	○ 창의적이고 도전적인 태도, 계획수립에 필요한 정보를 공유하는 개방적인 태도 ○ 전체 프로세스를 이해하는 분석적 태도 ○ 검증을 위한 객관적 판단 의지

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 섬유공학, 고분자공학 등의 화공계열 및 기계설계 계열 전공
○ 우대사항 : 1. 탄소복합재 성형 및 물성 평가 과제 경력
2. 설계프로그램 활용 능력 (3차원 모델링 기술, 도면 작성 및 작성도면 분석/확인 기술)

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 자원관리능력, 문제해결능력, 대인관계능력, 조직이해능력, 정보능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 (07.탄소섬유 연구개발)

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16. 재료	02. 요업재료	02. 전통세라믹제조	06. 탄소제품제조
17. 화학·바이오	01. 화학물질·화학공정관리	03. 화학제품연구개발	01. 화학제품연구개발

■ 직무수행 내용

○ **(탄소섬유)**
- 탄소섬유 프리커서 제조를 위한 중합, 방사 관련 업무 수행
- 탄소섬유 제조를 위한 산화(안정화), 탄화, 표면처리, 사이징 관련 업무 수행

○ **(SiC섬유)**
- SiC 섬유 제조를 위한 소성 공정 관련 업무 수행
- SiC 섬유의 사이징 및 제직 관련 업무 수행

○ **(공통)**
- 관련 자료 조사, 사전 준비 및 사후 정리, 평가 및 분석, 기타 과제 관련 실무 업무

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ 고분자 중합 지식, 섬유 방사 지식, 직물 제직 지식, 고분자 분석화학 지식 ○ 탄소섬유 제조공정 지식 ○ SiC 섬유 제직 지식
기술	○ 고분자합성기술, 제사 및 제직 공정 기술, 유제/사이징제 평가기술 ○ 실험설계 및 결과분석 기술, 데이터 통계 처리 기술 ○ 방사/소성/제직 관련 장비 운용 기술, 원사 평가/분석 기술
태도	○ 실험 설계 및 결과 분석에 있어 과학적 사고 및 분석툴 활용 자세 ○ 화학물질 안전자료 숙지, 실험 장비 운용 및 관리에 철저한 안전의식 보유 ○ 원인 규명 및 메커니즘 이해에 관한 적극적인 물리/화학적 탐구 자세

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 화학, 고분자, 섬유, 고분자·나노, 유기소재·파이버, 신소재, 재료, 탄소융복합 등 관련 전공 학위
○ 우대사항 : 탄소섬유 제조 또는 SiC 섬유 제조 관련한 업체 근무 경력, 또는 연구소 등에서 관련 과제 수행 경력

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 조직이해능력, 대인관계능력, 문제해결능력, 정보능력, 기술능력, 수리능력, 자원관리능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 [08.장비운용_필라멘트와인딩장비]

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
17. 화학·바이오	03. 정밀화학제품제조	05. 수소연료전지제조	01. 수소연료전지제조
NCS 미개발 분야			필라멘트와인딩 제조 및 운영

■ 직무수행 내용

○ 탄소섬유 등을 수지에 함침하여 파이프, 압력용기등을 와이딩 하는 제조기술
○ 필라멘트 와인딩 장비를 이용하여 고압파이프, 압력용기(수소연료탱크)등을 제조
○ 와인딩 적층 설계결과물을 Composicad를 통해 필라멘트 와인딩 장비운용

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ **(성형제품검토)** 금형에 대한기본지식, 금형구조에 관한지식, 필라멘트 와인딩 장비의 의 성능에 관한 지식, Composicad에 관한 지식, 성형재료의 성질 등 재료 특성에 관한 지식 ○ **(필라멘트와인딩 성형)** 장비구조에 관한지식, 주변기기에 관한지식, 관련 공정에 관한 지식, 금형보호기능에 관한지식 ○ **(유지보수 및 안전관리)** 산업안전 관련지식, 유·공압의 원리지식, 전기회로도 해독지식, 적층설계도면이해지식, 금형의 장착과 이송에 대한 지식
기술	○ **(성형제품검토)** 제품도 및 금형도의 판독능력, 장비조작 기술, 원재료 분류 파악능력, 성형공법 파악 능력 ○ **(필라멘트와인딩 성형)** 장비 조작능력, 주변기기조작 능력, 성형조건표 작성능력 원재료 및 부재료의 보관, 관리, 공급 등에 대한 능력 ○ **(유지보수 및 안전관리)** 성형기 조작능력, 각종 테스트기 사용능력, 수가공능력, 사출금형의 장착과 이송능력, 안전보건교육자료 제작능력, 응급처치능력
태도	○ **(성형제품검토)** 성형품에 대한 책임 및 부적합 재발방지를 위해 노력하는 태도, 기술적 위험에 적극적으로 대처하려는 태도, 시운전 절차서 공정준수, 작업환경개선의지 ○ **(필라멘트와인딩 성형)** 작업계획에 따른 작업량 달성을 위해 노력하는 태도, 안전 사항 준수의지, 작업일지를 성실하게 작성하려는 태도, 작업환경을 철저히 정리정돈하려는 태도 ○ **(유지보수 및 안전관리)** 안전사항 준수의지, 고장재발방지를 위한 노력하는 태도, 정기점검을 실시하여 미연에 방지하려는 노력, 안전보건에 대한 책임감, 재해예방에 대한사명감

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 물리, 화학, 기계, 섬유, 고분자·나노, 유기소재·파이버, 신소재, 재료, 탄소융복합 등 관련 전공 학위
○ 우대사항 : 1. 필라멘트 와인딩 장비운용 및 관리 유 경험자 (9년이상)
2. Composicad 운용 유경험자

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 조직이해능력, 문제해결능력, 자원관리능력, 대인관계능력, 정보능력, 기술능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료

[09.장비운용_인발성형장비]

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16. 재료	0.1 금속재료	03. 금속가공	02. 단조·압출·인발

■ 직무수행 내용

○ 장·단섬유(탄소섬유 및 유리섬유 등)류를 이용한 인발 성형공정 운영 수행
○ 인발성형장비를 이용한 연구개발, 시제품제작, 교육실습 및 장비운용지원

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ **(성형제품검토)** 금형에 대한기본지식, 금형구조에 관한지식, 인발성형기의 성능에 관한 지식, 성형수지에 관한 지식, 성형품 불량에 관한 지식 ○ **(인발성형)** 인발성형기 구조에 관한지식, 주변기기에 관한지식, 인발성형 공정에 관한 지식, 금형보호기능에 관한지식 ○ **(유지보수 및 안전관리)** 산업안전 관련지식, 유·공압의 원리지식, 전기회로도 해독지식, 성형기설계도면해독지식, 인발금형의 장착과 이송에 대한 지식
기술	○ **(성형제품검토)** 제품도 및 금형도의 판독능력, 인발성형기조작 기술, 원재료 분류 파악능력, 성형공법 파악 능력 ○ **(인발성형)** 인발성형기 조작능력, 주변기기조작 능력, 성형 조건표 작성능력 ○ **(유지보수 및 안전관리)** 성형기 조작능력, 각종 테스트기 사용능력, 수가공능력, 인발금형의 장착과 이송능력, 안전보건교육자료 제작능력, 응급처치능력
태도	○ **(성형제품검토)** 성형품에 대한 책임 및 부적합 재발방지를 위해 노력하는 태도, 기술적 위험에 적극적으로 대처하려는 태도, 시운전 절차서 공정준수, 작업환경개선의지 ○ **(인발성형)** 작업계획에 따른 작업량 달성을 위해 노력하는 태도, 안전 사항 준수의지, 작업일지를 성실하게 작성하려는 태도, 작업환경을 철저히 정리정돈하려는 태도 ○ **(유지보수 및 안전관리)** 안전사항 준수의지, 고장재발방지를 위한 노력하는 태도, 정기점검을 실시하여 미연에 방지하려는 노력, 안전보건에 대한 책임감, 재해예방에 대한사명감

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 물리, 화학, 기계, 섬유, 고분자·나노, 유기소재·파이버, 신소재, 재료, 탄소융복합 등 관련 전공 학위
○ 우대사항 : 1. 인발성형기, 인발금형운영 및 관리 유 경험자 (9년이상)
2. 지게차 면허소지자

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 조직이해능력, 문제해결능력, 자원관리능력, 대인관계능력, 정보능력, 기술능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 [10.장비운용_사출성형장비]

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
17. 화학·바이오	04. 플라스틱·고무제품	01.플라스틱제품제조	0.5 사출성형

■ 직무수행 내용

○ 기존의 사출성형수지 이외의 다양한 복합재 혼합 성형수지 등을 이용하여 제품, 부품 , 완제품 등을 성형하는 공정개발, 기술개발 및 이를 지원하는 업무 수행

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ **(고객주문 및 성형공법검토)** 금형에 대한기본지식, 금형구조에 관한지식, 사출성형기의 성능에 관한 지식, 플라스틱 성형에 관한 지식, 성형재료의 성질 등 재료 특성에 관한 지식, 성형품 불량에 관한 지식 ○ **(사출성형품 생산)** 사출성형기 구조에 관한지식, 주변기기에 관한지식, 사출성형 공정에 관한 지식, 금형보호기능에 관한지식 ○ **(유지보수 및 안전관리)** 산업안전 관련지식, 유·공압의 원리지식, 전기회로도 해독지식, 성형기설계도면해독지식, 사출금형의 장착과 이송에 대한 지식
기술	○ **(고객주문 및 성형공법검토)** 제품도 및 금형도의 판독능력, 사출성형기조작기술, 원재료 분류 파악능력, 성형공법 파악 능력 ○ **(사출성형품 생산)** 사출성형기 조작능력, 주변기기조작 능력, 성형조건표 작성능력 ○ **(유지보수 및 안전관리)** 성형기 조작능력, 각종 테스트기 사용능력, 수가공능력, 사출금형의 장착과 이송능력, 안전보건교육자료 제작능력, 응급처치능력
태도	○ **(고객주문 및 성형공법검토)** 성형품에 대한 책임 및 부적합 재발방지를 위해 노력하는 태도, 기술적 위험에 적극적으로 대처하려는 태도, 시운전 절차서 공정준수, 작업환경개선의지 ○ **(사출성형품 생산)** 작업계획에 따른 작업량 달성을 위해 노력하는 태도, 안전사항 준수의지, 작업일지를 성실하게 작성하려는 태도, 작업환경을 철저히 정리정돈하려는 태도 ○ **(유지보수 및 안전관리)** 안전사항 준수의지, 고장재발방지를 위한 노력하는 태도, 정기점검을 실시하여 미연에 방지하려는 노력, 안전보건에 대한 책임감, 재해예방에 대한사명감

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 물리, 화학, 기계, 섬유, 고분자·나노, 유기소재·파이버, 신소재, 재료, 탄소융복합 등 관련 전공 학위
○ 우대사항 : 1. 인발성형기, 인발금형운영 및 관리 유 경험자 (9년이상)
2. 지게차 면허소지자

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 조직이해능력, 문제해결능력, 자원관리능력, 대인관계능력, 정보능력, 기술능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 [11.장비운용_복합재적층설계 및 장비운용]

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
15. 기계	01. 기계설계	02. 기계설계	01. 기계요소설계

■ 직무수행 내용

○ 복합재 적층 제조를 위한 적층설계 프로그램 및 적층장비(ATP, AFP, 필라멘트와인딩)운영
○ 요구사항에 맞는 제품의 개요, 구조, 사양을 결정하여 적층설계반영

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ 제품도면 해독 지식 ○ 3D모델링 프로그램 운용지식 ○ 6축 로봇을 이용한 자동적층장비 운용 지식 ○ 탄소 중간재 특성 지식
기술	○ 3D모델링 프로그램 운용능력 ○ 적층성형을 위한 최적설계 및 문제점극복 능력 ○ 분석절차 및 방법에 관한 기술
태도	○ 창의적이고 도전적인 태도 ○ 전체 프로세스를 이해하는 분석적 태도 ○ 타 공정과의 협력 의지

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등

○ 우대사항 : 1. CATIA 및 3D모델링 프로그램 활용 능력보유자
2. 복합재 적층 유경험자

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 조직이해능력, 문제해결능력, 자원관리능력, 대인관계능력, 정보능력, 기술능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료

[12.창업 · 기업지원 · 전문인력양성 사업운영관리]

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
01. 사업관리	01. 사업관리	01. 프로젝트관리	02. 프로젝트관리

■ 직무수행 내용

○ 탄소산업 활성화 위한 지원사업 운영 및 관리
- 탄소산업 활성화 위한 창업지원/기업지원/전문인력양성 사업 운영관리
- 탄소산업 활성화 위한 지원사업 발굴 및 기획

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ (프로젝트 관리) 정부의 창업지원/기업지원/전문인력양성 등 지원사업에 관한 정책 및 법령, 정부 지원사업의 기획, 평가, 관리, 활용 등에 관한 방법, 탄소소재 등 소재산업관련 업무지식, 기타 프로젝트 수행에 필요한 업무 지식 ○ (사무행정) 내부 업무 처리 절차, 부서 내 업무 프로세스, 자료정리 분류, 업무용 프로그램의 특성, 문서관리규정, 전자문서시스템 사용자 매뉴얼, 다양한 자료 수집도구의 특성, 자료 관리 방법, 개인정보보호법, 보안 규정, 회의 보고서 작성 지침, 사무기기 운용 매뉴얼, 워드프로세서 프로그램 특성, 문서작성 규칙
기술	○ (프로젝트 관리) 사업 기획 및 정책수립 능력, 타 사업 벤치마킹 능력, 자료 수집 및 분석 능력, 사업계획 및 결과보고서 작성 능력, 내·외부 환경 분석 능력, 이해관계자를 분류하고 의사소통 할 수 있는 능력, 리스크 관리 및 대안을 제시할 수 있는 능력, 프로젝트 기획·실행·관리 능력 ○ (사무행정) 일정 계획 수립 능력, 분류된 자료의 시사점 도출 능력, 문서분류 능력, 전자문서시스템 활용 기술, 데이터베이스 관리 능력, 자료 수집 도구 활용능력, 자료 활용·전달·관리 능력, 보안관리 매뉴얼 활용 능력, 회의운영 계획 능력, 회의 보고서 작성 능력, 사무기기 활용 능력, 워드프로세서 프로그램의 편집 능력, 데이터베이스 프로그램의 입력 및 편집 능력, 프레젠테이션 프로그램 활용 능력
태도	○ (프로젝트 관리) 논리적이고 객관적으로 사고하려는 태도, 프로젝트 환경에 대해 명확하게 파악하고자 하는 태도, 이해관계자를 존중하고 원활한 의사소통을 위해 노력하려는 의지, 대안 제시를 위해 적극적으로 노력하는 태도, 프로젝트 목표를 달성하고자 하는 의지, 프로젝트 진척 현황을 파악하려는 태도, 수집된 자료를 체계적으로 분류하고 정리하려는 태도, 프로젝트 범위·자원·일정 종합 분석 태도, 적극적인 협상 및 합의 태도 ○ (사무행정) 세밀하게 자료를 분석하는 노력, 자료의 객관성 유지, 정확한 업무처리 태도, 업무 협조 태도, 고객지향 의지, 회사 규정을 준수하는 태도, 회계 규정, 기본 회계 지식

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 우대사항 : 창업·기업지원·인력양성사업 업무수행 유경험자

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 조직이해능력, 대인관계능력, 문제해결능력, 정보능력, 기술능력, 수리능력, 자원관리능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 (13.유리섬유 복합재 연구개발)

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16. 재료	02. 요업재료	02. 전통세라믹제조	01. 유리·법랑제조 (원료배합·투명수지제조)
17.화학·바이오	01. 화학물질·화학공정관리	03. 화학제품연구개발	01. 화학제품연구개발

■ 직무수행 내용

○ **(유리섬유 복합재)** 투명한 유리섬유 복합재 제조를 위한 다양한 열경화성 수지, 다양한 경화제, 다양한 경화조건 등에 대한 혼합공정을 이용함으로써 유리섬유와 굴절률차이를 최소화하여 높은 투과율 및 가시성을 보이는 유리섬유복합재 제조에 대한 연구를 수행함.

○ **(투명수지 분석)** 투명수지의 경화밀도, 굴절률, 투과율, 기계적강도 등을 분석하여 과제 최종 제품에 대해 적합성에 대한 연구를 수행함.

○ **(투명 유리섬유 복합재 분석)** 유리섬유복합재의 경화밀도, 내열성, 내화학성, 굴절률, 투과율, 기계적강도 등을 분석하여 과제 최종 제품에 대해 적합성에 대한 연구를 수행함.

○ 기타 사업 운영 및 실무 업무 (논문, 특허, 보고서작성 등)

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ **섬유복합재의 특성,** 섬유공학, 일반화학, 촉매화학, 고분자공학, 재료공학, 물질안전보건자료, 계면화학, 광학
기술	○ 고분자 혼합 기술, 섬유 복합재 제조기술, 고분자 경화거동 분석, 가스 취급, 개발 설비 운영 및 일정 관리, 분석 장비 운영
태도	○ 성실한 실험, 실험시 안전 의식과 주변 정리 정돈, 관련지식을 적절하게 활용, 작업장 안전규칙 준수, 작업환경을 청결하게 유지, 섬유 품질 향상을 위해 노력, 대기환경 수칙 준수, 안전규칙 준수, 가동 설비를 이해하고 조건변화를 통한 문제해결

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 화학, 화학공학, 섬유공학, 물리, 고분자·나노공학, 고분자·융합소재공학, 신소재공학, 유기재료공학, 탄소융복합공학, 자원·에너지공학, 화공생명·환경공학 등 핵심문구가 들어가 있는 학위

■ 직업기초능력

○ 장비관리능력, 자원관리능력, 의사소통능력, 대인관계능력, 정보능력, 직업윤리, 기술능력, 문제해결능력

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료

[14.소재부품개발사업 고속성형사업 실무]

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
15. 기계	01. 기계설계	02. 기계설계	03. 구조해석설계

■ 직무수행 내용

○ 복합재 수지 유동해석 및 시험 평가 업무
○ 기타 사업 운영 및 실무 업무

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ 유체역학, 열역학에 관한 지식 ○ 내부유동 특성에 관한 지식 ○ 수치적 해석방법에 관한 지식 (FDM, FVM, FEM, BEM) ○ 열전달에 관한 지식
기술	○ 해석프로그램 활용 능력 (해석 모델링 기술, 해석 입력데이터 작성 및 정리 기술, 경계조건 부여 기술) ○ 분석절차 및 방법에 관한 기술
태도	○ 창의적이고 도전적인 태도, 계획수립에 필요한 정보를 공유하는 개방적인 태도 ○ 전체 프로세스를 이해하는 분석적 태도 ○ 타 공정과의 협력 의지

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 우대사항 : 1. 유동해석 소프트웨어 활용 능력
2. 복합재 수지 유동해석 과제 경력 (RTM, SMC-Compression Molding)

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 자원관리능력, 문제해결능력, 대인관계능력, 조직이해능력, 정보능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료

〔15.전략핵심소재자립화 기술개발사업 실무〕

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
15. 기계	01. 기계설계	02. 기계설계	03. 구조해석설계

■ 직무수행 내용

○ 구조 설계/해석 업무 (이종소재 접착강도 및 내구해석 등)
○ 기타 사업 운영 및 실무 업무

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ 구조역학, 재료역학, 동역학, 정역학, 피로 및 파괴역학에 관한 지식 ○ 기계재료 및 접합에 관한 지식 ○ 유한요소법(FEM)을 비롯한 수치해석에 관한 지식 ○ 설계대상제품의 특징과 작동에 관한 지식
기술	○ 공학적 계산식을 이용한 계산 능력 (파손 및 피로내구수명 이론) ○ 내구해석프로그램 활용 능력 (해석 모델링 기술, 해석 입력데이터 작성 및 정리 기술, 경계조건 부여 기술) ○ 2D 및 3D CAD 활용 능력 ○ 분석절차 및 방법에 관한 기술
태도	○ 창의적이고 도전적인 태도, 계획수립에 필요한 정보를 공유하는 개방적인 태도 ○ 전체 프로세스를 이해하는 분석적 태도 ○ 검증을 위한 객관적 판단 의지

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 우대사항 : 1. 파손 및 피로내구수명 관련 소프트웨어 활용 능력
2. 복합재 파손 및 피로내구수명 관련 과제 경력

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 자원관리능력, 문제해결능력, 대인관계능력, 조직이해능력, 정보능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 (16.복합재 부품 개발 지원)

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16.재료	02.요업재료	02.전통세라믹제조	06.탄소제품제조

■ 직무수행 내용

○ 복합재 부품 개발 지원
- 복합재 시제품 성형테스트 지원 및 구조해석
- 기타 사업 운영 및 실무 업무

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ 구조역학, 재료역학, 동역학, 정역학에 관한 지식 ○ 섬유복합재 성형 특성에 관한 지식 ○ 유한요소법(FEM)을 비롯한 수치해석에 관한 지식 ○ 설계대상제품의 특징과 작동에 관한 지식
기술	○ 공학적 계산식을 이용한 계산 능력 ○ 내구해석프로그램 활용 능력 (해석 모델링 기술, 해석 입력데이터 작성 및 정리 기술, 경계조건 부여 기술) ○ 2D 및 3D CAD 활용 능력 ○ 분석절차 및 방법에 관한 기술
태도	○ 창의적이고 도전적인 태도, 계획수립에 필요한 정보를 공유하는 개방적인 태도 ○ 전체 프로세스를 이해하는 분석적 태도 ○ 타 공정과의 협력 의지

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 섬유공학, 고분자공학 등의 화공계열 및 기계설계 계열 전공
○ 우대사항 : 1. 해석프로그램 활용 능력 (해석 모델링 기술, 해석 입력데이터 작성 및 정리 기술, 경계조건 부여 기술)
2. 탄소복합재 성형 및 물성 평가 과제 경력

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 자원관리능력, 문제해결능력, 대인관계능력, 조직이해능력, 정보능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료

(17.수지기반 탄소섬유 UD 테이프 개발)

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16.재료	02.요업재료	02.전통세라믹제조	06.탄소제품제조

■ 직무수행 내용

○ 복합재 부품 개발 지원
- 수지기반 탄소섬유 UD 테이프 개발
- 기타 사업 운영 및 실무 업무

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ 복합재 재료 및 고분자에 관한 지식 ○ 섬유복합재 성형 특성에 관한 지식 ○ 유한요소법(FEM)을 비롯한 수치해석에 관한 지식 ○ 설계대상제품의 특징과 작동에 관한 지식
기술	○ 열가소성 고분자을 이용한 분석 계산 능력 ○ 복합재 재료분석 능력 (열가소성 및 열경화성 복합재 성형 분석 및 시제품 제작 ○ CFPR공합재 공정 정리 기술 및 UD 테이프 개발능력 ○ 분석절차 및 방법에 관한 기술
태도	○ 창의적이고 도전적인 태도, 계획수립에 필요한 정보를 공유하는 개방적인 태도 ○ 전체 프로세스를 이해하는 분석적 태도 ○ 타 공정과의 협력 의지

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등

○ 섬유공학, 재료공학 및 고분자공학 등의 화공계열 및 기계설계 계열 전공
○ 우대사항 : 1. 탄소복합재 성형 및 물성 평가 과제 경력 (복합재 해석 해석 및 공정데이터 작성 정리 기술, 경계조건 부여 기술)
2. 탄소복합재 성형 및 물성 평가 과제 경력

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 자원관리능력, 문제해결능력, 대인관계능력, 조직이해능력, 정보능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 [18.고전도성 탄소복합소재 기술개발]

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16. 재료	02. 요업재료	02. 전통세라믹제조	05. 탄소제품제조
17.화학·바이오	01. 화학물질·화학공정관리	03. 화학제품연구개발	01. 화학제품연구개발

■ 직무수행 내용

○ **(고전도성 탄소복합소재 제조)** 탄소섬유 및 나노탄소(탄소나노튜브, 그래핀, 카본블랙 등)를 이용한 고전도성 탄소복합소재 제조법 개발 연구로 탄소 소재 선정, 고효율 분산, 고농도 분산액 제조, 다양한 탄소복합소재 제조 업무 수행

○ **(탄소복합소재 분석 및 특성 평가)** 제조된 탄소복합소재의 응용분야에 따른 특성 검증 평가 연구로 탄소복합소재의 전기적, 전기화학적, 물리화학적 및 분광학적 기기분석, 전자현미경 분석, 표면 분석, 열 분석 및 면상발열체 분석, 탄소복합소재의 안정성 평가 등 업무 수행

○ **(탄소복합재료 응용제품 개발)** 면상발열체, 바이오센서 및 생체전극 등의 응용제품 개발로, 탄소복합소재를 응용한 발열체 개발, 센서/바이오센서 및 생체전극 개발, 이차전지 및 헬스케어로의 개발 업무 수행

○ **(탄소복합소재 관련 R&D)** 탄소관련 논문, 특허, 기획보고서 및 사업계획서 작성 업무, 탄소관련 국가사업/연구개발 과제 운영 및 관리 업무 수행

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ **(탄소소재)** 탄소재료의 특성, 나노탄소/탄소섬유 분석방법, 복합재의 표면반응에 관한 지식, 탄소복합소재 제조, 나노물질 생체안정성 평가에 관한 지식 ○ **(화학제품)** 화학합성 관련 지식, 화학분석, 기기분석, 물리화학, 계면화학 등에 기초한 소재의 구조 및 표면 특성 이해와 종합적인 분석 결과 도출에 대한 지식 ○ **(응용부품)** 이차전지, 면상발열체, 전기화학센서, 생체전극 관련 응용기술, 특성평가, 헬스케어 장비 지식
기술	○ 화학합성 기술, 화학 및 기기분석 기술, 소재의 구조 및 표면 특성 기술, R&D 기술동향 분석, 실험설계 및 분석 통계처리 기술 ○ 탄소소재 합성 및 표면 기능화 관련 관련기술, 탄소소재/복합소재 분석에 필요한 X-ray 회절분석, 분광학적 기기분석, 표면 분석, 열분석, 전기적 분석, 전기화학적 분석 등 다양한 분석 기술, 나노물질 생체 안정성 평가 기술
태도	○ 연구개발에 대한 책임감 있는 태도 ○ 창의적이고 도전적인 연구자세, 문제해결을 논리적 분석태도 ○ 투명하고 공정한 연구윤리, 구성원과 융화하며 상호 협력하는 자세

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ **석사학위** 이상 소유자로, 화학, 화학공학, 나노·바이오·의과학, 고분자·나노공학, 고분자·융합소재공학, 신소재공학, 유기재료공학, 탄소융복합공학, 화공생명·환경공학 등 이공학관련 핵심문구가 들어가 있는 학위

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 문제해결능력, 기술능력, 자원관리능력, 장비관리능력, 정보수집 및 분석 능력, 조직이해능력, 직업윤리, 대인관계능력, 논문 및 보고서 작성능력

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 (19.탄소섬유연구개발)

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16. 재료	02. 요업재료	02. 전통세라믹제조	06. 탄소제품제조
17. 화학·바이오	01. 화학물질·화학공정관리	03. 화학제품연구개발	01. 화학제품연구개발

■ 직무수행 내용

○ **(탄소섬유 연구개발)**

- 탄소섬유 프리커서 제조를 위한 중합, 방사 관련 업무 수행
- 탄소섬유 제조를 위한 산화(안정화), 탄화 업무 수행
- 탄소섬유 후처리 (표면처리, 사이징) 관련 업무 수행
- 탄소섬유의 물성평가를 위한 샘플 제조 및 평가 수행
- 탄소섬유 연구개발 관련 자료 조사
- 테스트 사전 준비 및 사후 정리
- 원재료 및 제조 샘플의 평가 및 분석, 기타 연구개발과제 관련 실무 업무

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ 고분자 중합, 섬유 방사, 직물 제직, 고분자 분석화학 관련 기초 지식 ○ 탄소섬유 제조공정 기초 지식 ○ 워드프로세스 및 엑셀, 파워포인트 등 유관 프로그램의 활용 지식 ○ 화학물질 구분, 보관, 처리 등에 대한 기초 지식
기술	○ 고분자합성, 제사 및 제직, 유제/사이징제 제조 및 평가 관련 기초 개념 이해 및 이를 토대로 관련 장비 운용 및 분석 평가 활용 기술 ○ 데이터의 수집/처리/분석을 위한 엑셀 외 관련 프로그램 활용 기술 ○ 실험 계획에 따른 세부 일정 조율 및 추진, 조율 능력
태도	○ 실험 설계 및 결과 분석에 있어 과학적 사고 및 분석툴 활용 자세 ○ 화학물질 안전자료 숙지, 실험 장비 운용 및 관리에 철저한 안전의식 보유 ○ 원인 규명 및 메커니즘 이해에 관한 적극적인 물리/화학적 탐구 자세

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 화학, 고분자, 섬유, 고분자·나노, 유기소재·파이버, 신소재, 재료, 탄소융복합 등 관련 전공 학위

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 조직이해능력, 대인관계능력, 문제해결능력, 정보능력, 기술능력, 수리능력, 자원관리능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 [20.탄소섬유 연구개발]

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16. 재료	02. 요업재료	02. 전통세라믹제조	06. 유리·법랑제조 (유리섬유 품질 평가)
16. 재료	02. 요업재료	02. 전통세라믹제조	06. 탄소제품제조 (탄소섬유 품질 평가)
17. 화학·바이오	01. 화학물질·화학공정관리	03. 화학제품연구개발	01. 화학제품연구개발

■ 직무수행 내용

○ **(표면처리 기술)** 열, 전기, 전자선, 마이크웨이브 처리 등에 대한 공정을 이용하여 표면특성화 및 탄소섬유 회수기술에 응용하는 연구를 수행함.

○ **(섬유 분석)** 상용, 표면처리, 재활용 섬유의 표면구조, 표면관능기의 형성, 기계적 강도 및 기계적 계면강도 등을 분석하여 재활용 공정별 원사와의 물성관계성에 관한 연구를 수행함.

○ **(복합재 분석)** 복합재의 경화밀도, 내열성, 내화학성, 굴절률, 투과율, 기계적강도 등을 분석하여 과제 최종 목표달성에 대한 연구를 수행함.

○ 기타 사업 운영 및 실무 업무

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ **섬유복합재의 특성,** 섬유공학, 일반화학, 촉매화학, 고분자공학, 재료공학, 물질안전보건자료, 계면화학, 광학
기술	○ 고분자 혼합 기술, 섬유 복합재 제조기술, 고분자 경화거동 분석, 가스 취급, 개발 설비 운영 및 일정 관리, 분석 장비 운영
태도	○ 성실한 실험, 실험시 안전 의식과 주변 정리 정돈, 관련지식을 적절하게 활용, 작업장 안전규칙 준수, 작업환경을 청결하게 유지, 섬유 품질 향상을 위해 노력, 대기환경 수칙 준수, 안전규칙 준수, 가동 설비를 이해하고 조건변화를 통한 문제해결

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 화학, 화학공학, 섬유공학, 물리, 고분자·나노공학, 고분자·융합소재공학, 신소재공학, 유기재료공학, 탄소융복합공학, 자원·에너지공학, 화공생명·환경공학 등 핵심문구가 들어가 있는 학위

■ 직업기초능력

○ 장비관리능력, 자원관리능력, 의사소통능력, 대인관계능력, 정보능력, 직업윤리, 기술능력, 문제해결능력

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 (21. 신뢰성평가 및 표준화 관리)

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
NCS 미개발 분야			신뢰성평가 수행/관리, 표준 개발/보급

■ 직무수행 내용

○ 신뢰성평가 및 표준화개발
- 탄소소재 신뢰성평가 장비 운영
- 국내외 기술표준 및 관련 동향 조사, 분석
- 표준화 개발사업 운영 및 관리

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ (신뢰성평가・관리) 신뢰성평가 기준 및 개발절차 지식, 신뢰성인증 대상품목 지식, 신뢰성 기술서비스지원 지식, 고장원인 분석, 국제표준화 지식, 신뢰성평가 장비 사용/분석에 관한 지식 ○ (화학물질, 제품 분석) 화학 물질의 성분, 조성, 구조, 함량, 특성 등을 확인하기 위해 분석기기 등을 활용하여 분석계획 수립, 시편제작, 데이터 해석, 결과보고서 작성 등의 분석 업무 파악 지식 ○ (표준개발/보급) 표준의 개념과 사례, 표준과 기술기준의 차이, 표준화의 개념, 표준의 구분 및 체계, 표준의 역할 및 효과, 표준화의 기본원칙, 표준화 절차, 표준화의 주요 이해관계자 등에 관한 지식
기술	○ (신뢰성평가・관리) 국내외 시료에 대한 [품질평가기준 + 수명(고장률) 평가기준]의 기술 개발, 시험방법 ISO/IEC, MIL, ASTM, KS, 자체규격 참조 기술 등 ○ (화학물질, 제품분석) 사용하고자 하는 분석 초자 및 기구 운용기술, 분석결과 보고서 작성 능력, 관련 시스템 활용능력(데이터처리를 위한 소프트웨어 시스템 등), 분석결과 해석능력, 관련 법규 및 국제규격 확인을 위한 외국어 독해능력, 분석장비 관리능력, 화학 분석능력, 분석기기 작동능력, 유해화학물질 취급기술, 안전장비사용 및 안전사고 대처능력 등 ○ (표준개발/보급) 기술명세, 표준절차, 기술규정, 적합성평가 등 각종방법과 용어, 약어 등과 같은 전달수단, 표준화 절차에 따른 운영 등
태도	○ (시험분석기술 향상 의지) 시스템의 운영에 따른 객관적으로 투명하게 분석하려는 태도, 시험분석 결과의 자료 수집 및 정리능력, 직업 윤리, 안전관리 능력 등 적극적인 분석 태도 ○ (표준화 개발) 세밀하게 자료를 분석하는 노력, 자료의 객관성 유지, 정확한 업무 처리 태도, 업무 협조 태도, 분석 자료 보안 및 정리능력, 고객지향 의지 ○ (사무행정) 관리 능력, 대인관계능력, 안전관리능력, 자료 수집 및 정리능력

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 우대사항 : KOLAS 관련 합격증 우대(ISO 17025, 측정불확도), 표준개발 운영 경험

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 조직이해능력, 대인관계능력, 문제해결능력, 정보능력, 기술능력, 수리능력, 자원관리능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 (22. 시험/분석 및 신뢰성평가)

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
NCS 미개발 분야			신뢰성평가·인증 수행/관리

■ 직무수행 내용

○ 시험/분석 및 기업지원
- 탄소소재 신뢰성평가 장비 운영
- 품질 보증을 위한 신뢰성 체계 정립 지원
- KOLAS 인증 운영 및 관리

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ (신뢰성평가·관리) 신뢰성평가 기준 및 개발절차 지식, 신뢰성인증 대상품목 지식, 신뢰성 기술서비스지원 지식, 고장원인 분석, 국제표준화 지식, 신뢰성평가 장비 사용/분석에 관한 지식 ○ (화학물질, 제품 분석) 화학 물질의 성분, 조성, 구조, 함량, 특성 등을 확인하기 위해 분석기기 등을 활용하여 분석계획 수립, 시편제작, 데이터 해석, 결과보고서 작성 등의 분석 업무 파악 지식 ○ (인증·관리) ISO 17025 운영 규정에 따른 KOLAS 품질 문서 작성, 운영 등 인증시스템 이해지식, 시험 분석의 측정불확도를 계산하여 시험 결과의 분석 등 업무 지식
기술	○ (신뢰성평가·관리) 국내외 시료에 대한 [품질평가기준 + 수명(고장률) 평가기준]의 기술 개발, 시험방법 ISO/IEC, MIL, ASTM, KS, 자체규격 참조 기술 등 ○ (화학물질, 제품분석) 사용하고자 하는 분석 초자 및 기구 운용기술, 분석결과 보고서 작성 능력, 관련 시스템 활용능력(데이터처리를 위한 소프트웨어 시스템 등), 분석결과 해석능력, 관련 법규 및 국제규격 확인을 위한 외국어 독해능력, 분석장비 관리능력, 화학 분석능력, 분석기기 작동능력, 유해화학물질 취급기술, 안전장비사용 및 안전사고 대처능력 등 ○ (인증·관리) 시험결과에 대한 유효성을 검증하기 위한 측정불확도 계산 능력 및 이해
태도	○ (시험분석기술 향상 의지) 시스템의 운영에 따른 객관적으로 투명하게 분석하려는 태도, 시험분석 결과의 자료 수집 및 정리능력, 직업 윤리, 안전관리 능력 등 적극적인 분석 태도 ○ (사무행정) 세밀하게 자료를 분석하는 노력, 자료의 객관성 유지, 정확한 업무처리 태도, 업무 협조 태도, 고객지향 의지, 회사 규정을 준수하는 태도

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ 우대사항 : KOLAS 관련 합격증 우대(ISO 17025, 측정불확도)

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 조직이해능력, 대인관계능력, 문제해결능력, 정보능력, 기술능력, 수리능력, 자원관리능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

한국탄소산업진흥원 직무설명자료 (23.나노탄소소재 연구 및 특성평가

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16. 재료	02. 요업재료	02. 전통세라믹제조	05. 탄소제품제조
17.화학·바이오	01. 화학물질·화학공정관리	03. 화학제품연구개발	01. 화학제품연구개발

■ 직무수행 내용

○ **(카본블랙)** 다양한 원재료(탄화수소가스 등)를 선정하고 반응조건을 설계하여 고온 반응로에서 열분해 시켜 탄소함량 95% 이상의 미립자 형태의 카본블랙을 제조함. 다양한 물리화학적 분석방법을 이용하여 제조된 카본블랙의 물성을 파악하고 연료전지에 활용할 수 있는 고품위 카본블랙 개발 업무 수행.

○ **(표면화학)** 카본 블랙의 다양한 표면 처리 (플라즈마, 열처리를 통한 개질 및 활성화)와 물성향상에 대한 연구 수행

○ **직무특징 :** 산업기술혁신사업 [소재부품기술개발사업(소재부품패키지형)] 수소전기차 연료전지용 전극용 카본소재 과제를 성공적으로 수행하여 일본에서 전량 수입하는 연료전지용 핵심소재의 국산화 목표를 달성하고자 함. 사업 목표 달성을 통해 국내 핵심탄소소재기술 내재화 및 산업 활성화에 기여하고자 함.

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	○ **(카본블랙제조)** 물리, 전기화학, 분석화학, 유기화학, 무기화학, 반응공학, 연소공학, 환경안전 관련 기본 지식 ○ **(카본블랙 품질평가)** 카본블랙의 MSDS, 카본블랙의 물리화학적 특성, 미립자 특성, 분석화학, 기기분석원리, 콜로이드 특성, 물성분석, 유변학, 통계학, 나노카본 제조 공정 ○ **(표면화학)** 나노카본 소재 개질, 기능화 및 물성 개선에 대한 배경지식, 표면물리 및 화학 기본지식
기술	○ **(카본블랙제조)** 원료의 성분분석, 나노카본 및 카본블랙제조 공정, 컴퓨터시뮬레이션, 실험일정관리, 실험생산설비운용 ○ **(카본블랙 품질평가)** 반응공정, 시료 취급과 채취, 환경안전관리, 습식 측정방법, 표면측정방법, 기기분석 장비운용, 고분자배합, 시편제작, 물성 측정, 품질관리방법, 통계활용 ○ **(표면화학)** 표면 특성 분석 장비 운용, 데이터 분석 능력 및 사고 능력
태도	○ **(카본블랙제조)** 실험 및 결과에 대한 종합적인 판단 능력, 공정 및 장비 운용 조건에 대한 과학적인 사고, 실험 장비 운용 및 관리에 대한 엄격한 안전의식, 관련지식의 지속적인 탐구. ○ **(카본블랙 품질평가)** 환경수칙준수, 안전수칙 준수, 시료를 체계적으로 정리, 실험실 주변 환경청결 유지, 시험지시서 준수, 시험결과 정밀분석, 실험결과 해석 시 객관성 유지, 고객의 요구사항 수용 의지, 제품 품질향상 ○ **(표면화학)** 관련 연구 분야에 대한 폭 넓은 사고, 원인 규명 및 메커니즘 이해에 관련한 물리/화학적 지식 탐구

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

○ **물리,** 화학, 고분자·나노공학, 유기소재·파이버공학, 고분자·융합소재공학, 신소재공학, 재료공학, 탄소융복합공학, 자원·에너지공학, 화학·생명·환경공학 등 핵심문구가 들어가 있는 학위

■ 직업기초능력

○ 의사소통능력, 과학/수리능력, 문제해결능력, 자원관리능력, 대인관계능력, 정보능력, 기술능력, 직업윤리

■ 참고사이트

○ www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색