

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
-----	-----	-----	-----

NCS 미개발 직무

■ 직무수행 내용

- 예산 기획·대외협력(대관)·업무 조정 등 진흥원 기획조정 업무
- 기관 중장기 목표 수립 및 경영평가 대응

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업융합분야 정책 이해, 국내외 정책·기술·산업 환경 이해, 기술정책·기획 등에 대한 기본 이해 ○ 기관의 경영자원(유형, 무형, 인적자원)의 개념, 전략적 목표의 전사에 대한 개념, 핵심성공요소에 대한 개념(CSF) ○ 예산수립 원칙 및 현금흐름의 이해
기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경영환경 분석기법 활용능력, 주요정보 및 분석결과로부터 시사점 도출 기술, 외부환경 분석기법 ○ 정부부처와의 협상 및 소통능력
태도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 문제해결에 대한 개방적 자세 ○ 대내외 협의(의사소통)의 열린 자세 ○ 정보 및 분석에 대하여 객관적으로 수렴하는 자세 ○ 수평적 의사결정에 대한 적극적인 수용태도 ○ 평가에 대한 적극적인 피드백과 의사소통하는 자세

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

- 대외 협력업무, 정부사업 기획·관리 경험 우대

■ 직업기초능력

- 의사소통능력, 문제해결능력, 조직이해능력, 자기개발능력, 대인관계능력

■ 참고사이트

- www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

■ 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 : 진흥원의 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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 촉매 설계/제조 및 성분분석, 탄소나노튜브 합성 및 분석 방법, 가스 취급, 개발 설비 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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 진흥원 채용자격요건을 충족한 자
- 화학, 고분자나노공학, 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

(02.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. 진흥원 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

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
01.사업관리	01.사업관리	01.프로젝트관리	02.산학협력관리
02.경영·회계·사무	02.총무·인사	03.일반사무	02.사무행정

■ 직무수행 내용

- 탄소·복합재 전문교육
 - 메이커스페이스 탄소·복합재 가공 장비(3D가공기, 재단기, 프레스 등) 교육
 - 탄소 섬유 제작 공법교육(핸드레이업, 인퓨전, 프리프레그, 성형 프레스 등)
 - 탄소 시제품 제작 심화교육(전동킥보드, 스케이트 보드, 드론, 자전거 등)
- 전문가 상담 및 컨설팅, 장비운영
 - 탄소 제품 제작 관련 전문가 상담 및 탄소 장비 사용시 사용법 교육 및 운영 지원
- 탄소·복합재 시제품 제작
 - 개인 및 기업의 시제품 제작 및 R&D사업의 제품 연구, 제품 제작, 시제품 품질 향상 연구
 - 기업 제품의 탄소 복합재 활용 방안 논의 및 시제품 제작 지원
- 관련사업 기획
 - 메이커스페이스 탄소 관련 사업 기획

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	<ul style="list-style-type: none"> ○ (중공진성성형) 고분자의 가공 특성 지식, 성형 공정 단계별 작업 내용과 소요시간 지식, 성형품 특성에 대한 지식, 금형 및 제품 도면에 대한 지식, 설계도면 해독 지식 ○ (밀링가공) 생산 공정관리, 원가, 자재관리, 작업안전, 절삭이론, 치공구, 도면해독에 대한 지식, 품질관리 기초지식, 표면거칠기 및 정밀도에 대한 지식 ○ (성형가공) 산업안전 보건 지식, 유·공압 및 자동화시스템 실무지식, 금형 구조와 특성 이해, 프레스 가공 지식, 전기·전자 제어 기초 지식, 사고 예방대책 지식
기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ (중공진성성형) 2D, 3D설계 기술, 3D모델링 분석 능력, 제품 형태에 따른 커팅 방법 기술, 성형품의 표면처리 기술, 후가공 품질평가 능력, 부적합 원인 분석 능력 ○ (밀링가공) 규격·공정능력 계산 기술, 기계정비 기술, 생산 공정분석 기술, 밀링 절삭 공구 기술, 특수 기계가공법, 지그 사용 및 활용 능력, 치공구 종류별 활용법 ○ (성형가공) 기본 공구·장비 사용 기술, 프레스 성형작업의 공정기술 및 활용 기술
태도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고객의 요구 사항을 정확히 반영하려는 태도, 전체 성형공정을 고려하여 성형품 형상을 설계하려는 태도, 생산성을 향상시키려는 태도, 제품의 품질을 중시하는 태도, 안전사고를 미연에 방지시키려는 태도, 고장 진단을 통하여 이상을 조기에 발견하려는 태도, 산업안전법규를 준수하려는 태도

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

- 탄소 및 복합재 관련 업체실무 경력자 우대

■ 직업기초능력

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

■ 참고사이트

- www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
17. 화학·바이오	02. 석유·기초화학물제조	02. 기초유기화학물제조	05. 고분자복합재료제조

■ 직무수행 내용

- 중간재 제조 및 복합재 부품 성형 실무 지원
- 기타 사업 운영 및 실무 업무

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	<ul style="list-style-type: none"> ○ 탄소섬유 중간재에 관한 지식 ○ 섬유강화 복합재료에 성형 공정에 관한 지식 ○ 복합재 시험 평가에 관한 지식
기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 복합재 성형 공정관련 기술 ○ 복합재 시험평가/분석에 관한 기술
태도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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

- 화학공학, 섬유공학, 고분자공학, 기계공학 / 기계설계학 등 복합재 관련 전공을 이수한 자
- 우대사항 : 섬유강화복합재료 성형/평가 경력

■ 직업기초능력

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

■ 참고사이트

- www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

■ NCS 분류체계

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

■ 직무수행 내용

- (기능성 탄소복합소재 제조) 탄소섬유 및 나노탄소(탄소나노튜브, 그래핀, 카본닷 등)를 활용한 기능성 하이브리드 탄소복합소재 신규 제조법 개발 연구 수행
- (탄소복합소재 특성 분석 및 안전성 평가) 응용분야에 따른 전기적, 기계적, 물리화학적, 전기화학적 및 분광학적 기기분석, 표면 개질 및 면상발열체 분석 등 제조된 탄소복합소재의 특성 분석 및 신뢰성/안전성 검증 평가 연구 업무 수행
- (탄소복합소재 라이프케어 응용 개발) 탄소복합소재를 응용한 면상발열체, 플렉서블 센서/바이오센서 및 웨어러블 생체전극, 이차전지 도전재, 헬스케어 등 라이프케어로의 응용 제품 개발 업무 수행
- (탄소복합소재 관련 R&D 운영) 탄소관련 논문, 특허, 기획보고서 및 사업계획서 작성 업무, 탄소관련 국가사업/연구개발 과제 운영 및 관리 업무 수행

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	<ul style="list-style-type: none"> ○ (탄소소재) 탄소재료의 특성, 나노탄소/탄소섬유 제조 및 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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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-ray회절분석, 분광학적 기기분석, 표면 분석, 열분석, 전기적 분석, 전기화학적 분석 등 다양한 분석 기술, 나노물질 생체 안정성 평가 기술 ○ 발열체, 센서, 전극 등 헬스케어 응용 개발 기술
태도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구개발에 대한 책임감 있는 태도 ○ 창의적이고 도전적인 연구자세, 문제해결을 논리적 분석태도 ○ 구성원과 융화하며 상호 협력하는 자세

■ 교육요건(학력, 전공)/관련자격/경력 등 우대사항

- 화학, 화학공학, 바이오·나노공학, 고분자·융합소재공학, 탄소융복합공학 관련 전공자
- SCI 논문(주저자) 및 특허 소지자 우대
- 고전도성 탄소복합소재의 제조, 특성 분석 및 독성 평가 그리고 이의 발열체, 센서, 전극 등 헬스케어 응용 개발연구 수행 유경험자

■ 직업기초능력

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

■ 참고사이트

- www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

■ 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 연구과제 운영 및 실무 업무

■ 직무 필요 지식 / 기술 / 태도

지식	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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

- 공학관련 석사학위 소지자 우대
- 연구과제 수행 경험자
- 이종소재 접합 관련 연구 경험자
- 구조해석 소프트웨어 (ABAQUS) 활용 능력
- 복합재 물성 시험 경험자
- 복합재 피로 시험 및 해석 경험자

■ 직업기초능력

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

■ 참고사이트

- www.ncs.go.kr 홈페이지 → NCS 및 학습모듈 검색

■ NCS 분류체계

대분류	중분류	소분류	세분류
16. 재료	02. 요업재료	02. 전통세라믹제조	06. 탄소제품제조 (탄소나노튜브 제조)
17.화학·바이오	01. 화학물질화학공정관리	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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 탄소나노튜브 합성 메커니즘, 탄소재료의 특성, 일반화학, 촉매화학, 나노탄소 섬유제조에 대한 기본적인 이해, 물리화학적 분석방법, 전기화학분석 분석능력 ○ 탄소재료의 에너지 저장 특성, 이차전지 적용가능성, 전기 화학분석능력, 전기적 특성 이해능력(우대)
기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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

■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ○ (나노탄소) 탄소재료의 특성, 전기화학 분석방법, 나노 소재의 표면반응에 관한 지식, 음극용 복합물질 슬러리 제조 메카니즘 이해 ○ (응용부품) 이차전지 음극재 및 특성평가에 관한 지식
기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 화학합성, 기술, 화학 및 기기분석 기술, 소재의 구조 및 표면특성 기술, R&D 기술동향 분석, 실험설계 및 분석 통계처리기술
태도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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