

탄소(Dept. of Carbon Convergence)

[1] 전공소개

구 분	내 용	
인 재 상	국내외 탄소산업 맞춤형 창의적 인재	
전공능력	창의적 문제해결 능력 · 현장실무 응용 능력 · 협업 및 공학적 의사소통 능력 · 융합신기술 활용 능력	
교육목표	탄소관련 기초 개념부터 최신 기술에 이르기까지 소재기술 전 분야에 대한 체계적인 교육을 통하여, 우리나라 탄소관련 기업체와 연구소의 발전을 견인할 창의적 리더 육성을 목표로 한다.	
교육과정	<ul style="list-style-type: none"> ■ 탄소소재 및 복합소재의 이해를 위한 기초 과목 ■ 탄소복합소재 제조, 가공, 특성 평가, 응용화 및 제품화 공정 	
수여학위	탄소융합학사(Bachelor of Carbon convergence)	
진로분야 및 자격증	진로분야	
	관련 자격증	
	탄소관련 기업체 및 연구소의 연구직	위험물 안전기사, 품질관리기사, 분석기사, 화학분석기사
	탄소소재 제조 및 가공 엔지니어	탄소제품제조기사, 화공산업기사
소재생산 공정관리 및 품질관리 엔지니어	공정관리기사, 품질관리기사, 화학분석기사, 비파괴검사기사	
부품설계 및 부품성형 엔지니어	성형가공기사, 전산응용설계기사, CAD 실무능력	

[2] 전공능력

전공능력	전공능력 정의 / 학습 성과 준거	
창의적 문제해결 능력	정의	업무수행 중에 발생하는 여러 가지 문제를 논리적 사고와 공학적 지식을 통해 문제를 올바르게 인식하고 창조적으로 해결하는 능력
	준거	<ul style="list-style-type: none"> ■ 융·복합적인 산업 환경에서 발생할 수 있는 문제에 대하여 인지하고 이해한다. ■ 문제 이해, 아이디어 도출, 계획수립 및 실행 능력을 갖춘다.
현장실무 응용 능력	정의	탄소관련 산업 현장에서 직무를 성공적으로 수행하기 위한 지식, 기술, 소양 및 현장 대응능력
	준거	<ul style="list-style-type: none"> ■ 탄소소재 및 복합소재 관련 전공지식과 전문지식을 산업현장 실무에 적용하는 능력을 구비한다. ■ 탄소소재 전문 엔지니어에게 요구되는 공학적 지식 능력을 갖춘다.
협업 및 공학적 의사소통 능력	정의	다양한 산업 환경 속에서 공학적 의사표현 능력 및 서로 다양한 의견을 조율하고 협력하는 능력
	준거	<ul style="list-style-type: none"> ■ 다양한 산업 환경에서 전문적인 의사소통 및 관계 형성에 대하여 인지한다. ■ 현장에서의 책임감 및 회사 구성원과 협업할 수 있는 실무 능력을 갖춘다.
융합신기술 활용 능력	정의	4차산업혁명시대에 개별기술의 한계를 극복하고 시너지효과를 얻기 위해 최근 발전하는 신기술을 결합하여 생산성을 높이고 제품의 성능을 획기적으로 향상시키는 능력
	준거	<ul style="list-style-type: none"> ■ 나노기술(NT), 정보통신기술(IT), 생명공학기술(BT) 등을 이해한다. ■ NT, IT, BT 기술위에 4차산업혁명 기술인 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터, 3D 프린팅, 지능형로봇 등의 기술을 현장에 적용하는 능력을 배양한다.

[3] STAR 전공능력 범주모델 연계

전공능력 STAR 전공능력 범주모델	창의적 문제해결 능력	현장실무 응용 능력	협업 및 공학적 의사소통 능력	융합신기술 활용 능력
지식이해 및 학습능력	○	◐	○	●
문제파악 및 해결능력	◐	○	●	○
현장적응 및 실무능력	○	●	◐	○
창의융합 및 혁신능력	●	○	○	◐

[4] 진로분야 연계

전공능력 진로분야	창의적 문제해결 능력	현장실무 응용 능력	협업 및 공학적 의사소통 능력	융합신기술 활용 능력
탄소관련 기업체 및 연구소의 연구직	○	●	◐	◐
탄소소재 제조 및 가공 엔지니어	◐	●	○	◐
소재생산 공정관리 및 품질관리 엔지니어	◐	◐	●	◐
부품설계 및 부품성형 엔지니어	●	◐	◐	●

[5] 교육과정 구성요소

구성요소 직무수준	지식(Knowledge)	기술(Skill)	태도(Attitude)
전문	프로젝트 구성 능력, 새로운 기술 융합 및 응용능력	산업 환경 분석, 프로젝트 수행능력	기획 마인드, 전문가적인 태도
실무	소재생산, 부품 설계 능력, 부품성형 공정관리	프로젝트 구성원 간의 의사소통 및 팀워크 기술	직업윤리 및 사회적 책임감, 협업적인 태도
심화	소재 합성·분석·가공 전공지식	전공 실험 능력 및 실험·분석 장비 운영	적극적인 정보 수집, 객관적 판단 및 논리적 분석 태도
기초	수학, 기초과학, 공학지식	데이터 분석, 도구 활용 능력	지속적 자기개발, 자기 주도적 학습태도

[6] 직무수준 별 교육과정

직무 수준	과목명	전공능력				구성요소		
		창의적 문제해결	현장실무 응용	협업 및 공학적 의사소통	융합 신기술 활용	지식 (K)	기술 (S)	태도 (A)
전문	탄소물리		●	○	◐	3	5	2
	탄소화학		◐	○	●	3	5	2
	전산구조설계	◐	●	◐	◐	3	6	1

직무 수준	과목명	전공능력				구성요소		
		창의적 문제해결	현장실무 응용	협업 및 공학적 의사소통	융합 신기술 활용	지식 (K)	기술 (S)	태도 (A)
	PS콘크리트구조설계	●	●	●		4	3	3
실무	강구조공학	●	●	○	●	3	6	1
	콘크리트재료실험	●	●	○		3	4	3
	탄소섬유개론	●	●	●	●	3	4	3
심화	탄소가공		●	○	●	3	5	2
	응용유기화학	●	●		●	5	3	2
	고분자공학		●	○	●	5	3	2
	생체재료학		●	○	●	5	3	2
	구조공학개론및실험		●	○	●	4	3	3
	탄소재료학		●	○		6	2	2
	반도체공정	●	●		○	5	3	2
	소재실험 I	●	●	●	○	5	3	2
기초	공업수학II	●	●	○		5	3	2

[7] 진로분야 교과목

진로분야	직무 수준	창의적 문제해결 능력	현장실무 응용 능력	협업 및 공학적 의사소통 능력	융합신기술 활용 능력
탄소관련 기업체 및 연구소의 연구직 (S)	전문		탄소물리 전산구조설계 PS콘크리트구조설계		탄소화학
	실무	탄소섬유개론	강구조공학	콘크리트재료실험	
	심화	반도체공정	고분자공학 생체재료학 구조공학개론및실험 탄소재료학 응용유기화학	소재실험 I	탄소가공
	기초	공업수학II			
탄소소재 제조 및 가공 엔지니어 (C)	전문	탄소물리	전산구조설계 PS콘크리트구조설계		탄소화학
	실무	탄소섬유개론	강구조공학	콘크리트재료실험	
	심화	반도체공정	고분자공학 생체재료학 구조공학개론및실험 탄소재료학 응용유기화학	소재실험 I	탄소가공
	기초	공업수학II			
소재생산 공정관리 및 품질관리 엔지니어	전문		탄소물리 전산구조설계 PS콘크리트구조설계		탄소화학
	실무	탄소섬유개론	강구조공학	콘크리트재료실험	

진로분야	직무수준	창의적 문제해결 능력	현장실무 응용 능력	협업 및 공학적 의사소통 능력	융합신기술 활용 능력
(P)	심화	탄소가공 반도체공정	생체재료학 구조공학개론및실험 탄소재료학 응용유기화학	고분자공학 소재실험 I	
	기초	공업수학 II			
부품설계 및 부품성형 엔지니어 (D)	전문		탄소물리 전산구조설계 PS콘크리트구조설계		탄소화학
	실무	탄소섬유개론	강구조공학	콘크리트재료실험	
	심화	반도체공정 탄소재료학	고분자공학 생체재료학 구조공학개론및실험 소재실험 I		탄소가공
	기초	공업수학 II			

[8] 교육과정 이수체계



[9] 교육과정 이수기준

구분	이수기준					이수구분	
	총 이수학점	주전공 중복인정 학점	융합교과목 이수학점 ㉠	참여전공 이수학점 ㉡	선택 이수학점 (㉠ or ㉡)	필수	선택
복수전공	36학점	12학점 이내	12학점 이상	9학점 이상	3학점	0학점	36학점
부전공	21학점	6학점 이내	9학점 이상	3학점 이상	3학점	0학점	21학점

※ 융합교과목: 탄소물리, 탄소화학, 탄소가공, 응용유기화학

[10] 교육과정 편성표

학년	학기	이수구분	학수번호	과목명	영문명	학점	시간	직무수준	K	S	A	소속
1	2	선택	16486	구조공학개론및실험	Structural Engineering Basics and Laboratories	3	3	심화	4	3	3	토목환경공학과
2	2	선택	17042	소재실험 I	Experiments in Materials I	3	3	심화	5	3	2	탄소나노신소재공학과
		선택	16804	공업수학 II	Engineering Mathematics II	3	3	기초	5	3	2	토목환경공학과
3	1	선택	15498	탄소화학	Chemistry for carbon technology	3	3	전문	3	5	2	탄소
		선택	17049	탄소재료학	Carbon Materials	3	3	심화	6	2	2	탄소나노신소재공학과
		선택	16059	고분자공학	Carbon polymer engineering	3	3	심화	5	3	2	탄소나노신소재공학과
		선택	12446	콘크리트재료실험	Reinforced Concrete Structure Design and Lab	3	4	실무	3	4	3	토목환경공학과
	2	선택	15227	탄소물리	Physics for carbon technology	3	3	전문	3	5	2	탄소
		선택	16142	응용유기화학	Applied Organic Chemistry	3	3	심화	5	3	2	탄소
		선택	16091	탄소섬유개론	Carbon fibers	3	3	실무	3	4	3	탄소나노신소재공학과
		선택	05873	강구조공학	Steel Structures	3	3	실무	3	6	1	토목환경공학과
4	1	선택	15770	탄소가공	Manufacturing process of carbon materials	3	3	심화	3	5	2	탄소
		선택	17038	반도체공정	Semiconductor Process	3	3	심화	5	3	2	탄소나노신소재공학과
		선택	13029	PS콘크리트구조설계	Prestressed Concrete Structure	3	3	전문	4	3	3	토목환경공학과
		선택	08866	전산구조설계	Computational Structural Design	3	3	전문	3	6	1	토목환경공학과
	2	선택	17039	생체재료학	Introduction to Biomaterials	3	3	심화	5	3	2	탄소나노신소재공학과

[11] 교과목 해설

■ 전공선택

소속	직무수준 (KSA)	과목명 / 과목해설	Subjects / Descriptions
탄소	전문 (352)	탄소물리 탄소 복합체 특성 분석에 사용되고, 분석기술 및 특성평가 기술을 이해하고 습득할 때 필요한 기초 물리지식을 교육한다.	Physics for carbon technology Educating basic physics for carbon composite analysis.
	심화 (532)	응용유기화학 유기화학의 기본지식을 습득하고, 유기화합물의 구조와 유기 반응을 공부함으로써 알	Applied Organic Chemistry To understand the basic knowledge of Organic chemistry, students study the structur

소속	직무수준 (KSA)	과목명 / 과목해설	Subjects / Descriptions
		케인 알켄 알카인 및 벤젠 화합물과 그 유도체의 성질 및 반응을 알게 하며, 이를 새로운 유기 소재에 적용할 수 있게 한다.	e and chemical reaction. They learn the properties and reactions of alkanes, alkenes, alkynes, benzenes and their derivatives. And they can apply the concepts of organic chemistry to the new organic materials.
	전문 (352)	탄소화학 탄소 복합체 제조를 위한 기초 화학 지식을 습득한다.	Chemistry for carbon technology Educating basic chemistry for carbon composite synthesis.
	심화 (352)	탄소가공 탄소소재를 이용한 부품을 제조하기 위해 탄소재료 및 탄소소재 강화 복합체의 가공 특성과 성형·가공하는 여러가지 방법들을 습득한다.	Manufacturing process of carbon materials The purpose of this lecture is to study for ming, processing and machining carbon materials and carbon materials reinforced composites.
탄소나노신소재공학과	심화 (622)	탄소재료학 본 강의는 탄소소재의 원리 및 응용방법에 대한 이해를 높이기 위해 탄소소재의 전구체, 탄소소재의 합성방법, 탄소소재의 산업적 응용에 대한 폭넓은 개론적 접근을 시도한다.	Carbon Materials The purpose of this lecture is to study carbon synthesis and industrial applications for understanding fundamental principles and features of carbon materials.
	심화 (532)	반도체공정 반도체 생산의 기본이 되는 포토리소그래피 공정 및 최신 기술에 대해 학습한다.	Semiconductor Process Students will learn fundamental of photolithography process and recent advances in semiconductor manufacturing.
	실무 (343)	탄소섬유개론 탄소 섬유는 대부분이 구조재료용 복합재료 강화재로 사용되며, 특히 고성능 탄소섬유는 예폭시 수지 모재 복합재료로 가장 많이 사용된다. 이 교과목에서는 각종 탄소섬유 강화 복합재료의 응용분야에 대한 이론적 접근을 시도한다.	Carbon fibers This class aims at the understanding of high-performance carbon fibers, especially of reinforced fiber.
	심화 (532)	고분자공학 고분자 화합물의 합성, 물성 및 응용분야를 학습하고 신소재로서의 탄소 고분자 소재의 성질 및 연구 동향을 살펴본다.	Carbon polymer engineering Students will study syntheses, characteristics and applications of polymeric compounds. And recent research trends and applications of carbon polymeric materials will be treated and studied.
	심화 (532)	소재실험 I 나노탄소소재를 제조하고 다루는 공정 및 측정에 대해 학습한다. - sol-gel 방법에 의한 나노입자 합성 - 탄소나노튜브의 분산 및 화학적 개질 - 자기조립박막 제조 - 측정실험(FE-SEM, AFM, 라만 분광학, TGA, ellipsometer)	Experiments in Materials I Identify the processes and measurements that deal with Nanocarbonate. -Nano particle synthesis by sol-gel method -Carbon nanotube (CNT) dispersion and chemical property -Synthesis of self assembled monolayers
	심화	생체재료학	Introduction to Biomaterials

소속	직무수준 (KSA)	과목명 / 과목해설	Subjects / Descriptions
	(532)	본 과목은 임플란트 및 조직공학의 기본 기술이 되는 생체재료의 기초에 대해 학습한다.	Students will learn the basic knowledge about biomaterials, which is the essential to understand implant or tissue engineering fields.
토목환경 공학과	실무 (343)	콘크리트재료실험 콘크리트 구조물의 재료성질, 역학적 특성, 구조거동 등을 파악하고 이러한 성질들에 기초한 콘크리트 구조물의 설계 및 안전성 평가 방법을 배움으로써 구조기술자로서의 기초자 지식을 배양한다.	Reinforced Concrete Structure Design and Lab Concrete aggregates, properties of fresh and hardened concrete, mix design, test of workability, compressive strength test. Reinforcement stress strain curve, tensile strength test, bond strength.
		PS콘크리트구조설계 PC구조물의 이론을 이해하고 아울러 구조물 설계 및 시공에 적용토록 하기 위한 것으로 PC의 피로경향, 재료, 스트레스의 도입, 감소량 계산, 부재단면의 응력계산 등을 강의한다.	Prestressed Concrete Structure Concepts of prestressing; deflection of beam, strand, tendon, sheath. Calculation of prestressing loss shrinkage, creep, relaxation. Applications to the design of prestressed concrete structures; design of flexural members.
	전문 (361)	전산구조설계 컴퓨터를 이용한 구조물의 해석 및 설계기법을 강의한다. 전반부는 수치해석기법, 매트릭스구조 해석법을 강의하고 후반부는 구조해석 및 설계용 프로그램을 가지고 직접 구조물을 해석, 설계한다.	Computational Structural Design Theory and application of the finite element method; stiffness matrices for triangular, quadrilateral, and isoparametric elements; two and three-dimensional elements.
		강구조공학 강구조물의 거동 및 특징 등 전반적인 사항을 알아보고 시방서에 의거한 각종 강구조부재의 설계기법을 강의한다.	Steel Structures Application of basic principles to design of steel structures; design of tension members, columns, beams, beam columns, and connections, beams and frames.
	심화 (433)	구조공학개론및실험 구조공학의 정의, 분류와 응용, 하중 및 건설에 대하여 학습하고, 구조 요소 및 형식에 대하여 조사해 본다. 구조공학을 학습하기 위한 힘의 평형, 변형률, 변위의 개념을 살펴보고, 실험을 통하여 측정방법을 익힌다.	Structural Engineering Basics and Laboratories Study the definition, classification and application of structural engineering, load and construction, and investigate structural elements and types. In order to study structural engineering, the concepts of force balance, strain, and displacement will be studied, and measurement methods will be learned through experiments.
		공업수학II 공학에 필요한 라플라스 변환, 벡터, 행렬, 그리고 푸리에 급수, 적분 그리고 변환에 대해 배움으로써 공학설계에 필요한 수학적 능력을 기른다.	Engineering Mathematics II This course is for engineering students to enhance design capability by studying Laplace transform, vector and matrix analysis, and Fourier series, integral, and transform.