

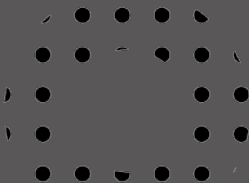


환경보건과
NCS 기반 성과중심
교육과정

DAEJEON HEALTH INSTITUTE OF TECHNOLOGY

HIT
NCS

National Competency Standards

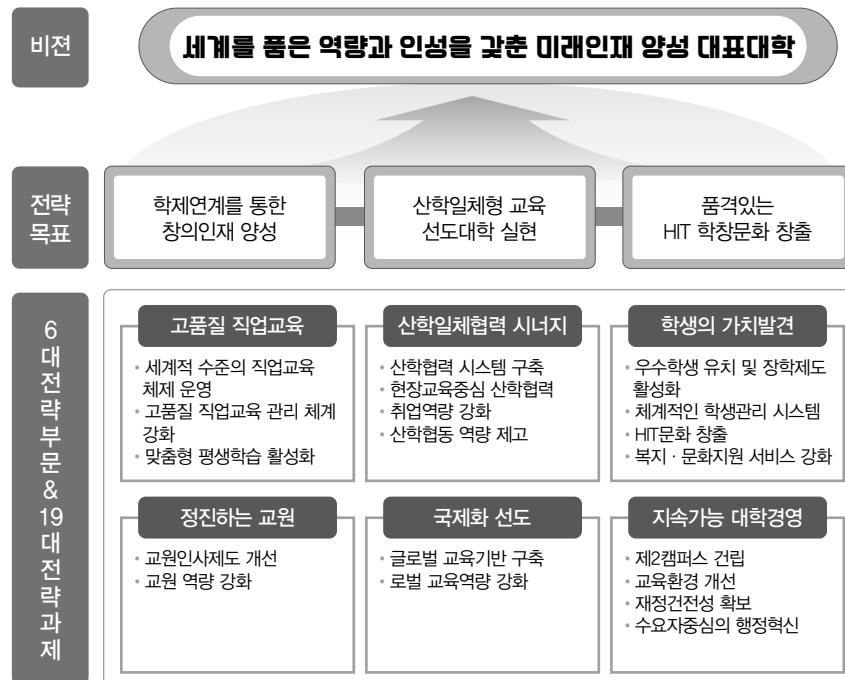


대학의 사명과 중장기 발전계획

대전보건대학교는 박애(博愛) · 근면(勤勉) · 탐구(探究)의 교시 아래, 국가와 사회 발전에 필요한 인재 양성을 목표로 설립됨

대학은 “세계를 품는 역량과 인성을 갖춘 미래인재 양성 대표 대학”이라는 비전 하에, 6대 전략과 19대 전략과제를 설정함

NCS 기반 교육과정은 “고품질 직업교육”을 실현하기 위한 핵심적인 내용임



II. 환경보건과 NCS 기반 성과중심 교육과정

1. 학과 소개

■ 학과의 최근 2년 성과

(합격자수/졸업생수)

구 분	2016년	2017년
취업률 (%)	80.0	88.1
환경산업기사취득률(%) [(대기. 수질. 산업위생. 폐기물)]	63.6(42/66)	63.3(31/49)
ITQ (자격증) 취득률(%)	45.5(30/66)	143(70/49)
자격증 취득 건수 (환경+ITQ) (%)	76(50/66)	206(101/49)
현장실습 이수율(%)	100	100
현장실습 연계 취업률(%)	4명	6명

■ 인증결과종합

구분		평가결과			
		우수	충족	미흡	계
인증결과종합	인원	23	26		49
	비율	46.9%	53.1%		100%

※인증결과종합 : 인증수준(1,000점만점)기준

■ 환경보건과 졸업생 인터뷰



KCC (품질보증팀)

이 ★ 태 / 환경보건과 07학번 /

경력 : 5년 / 연봉 : 약 4,500만원

대전보건대학교 환경보건과를 졸업한 2007학번 이★태 입니다. 저는 현재 KCC 품질보증팀에서 근무하고 있습니다. 요즘 환경사고가 많이 발생되면서 여러 가지 환경문제들이 부각되고 있습니다. 이로 인해 앞으로 환경규제가 강화될 것이며, 그것을 관리하는 환경관리인에 대한 필요성이 절실해 지고 있습니다. 이에 맞춰 지금 대전보건대학교 환경보건과를 선택하시는 것이 적합하다고 생각합니다.

■ 전공 동아리

동아리명	설립 목적 및 취지	2017년 주요 활동
그린메아리	자연생태계 속으로 들어가 토양, 미생물, 식물 등의 탐구활동을 통하여 자연의 소중함을 일깨우고, 자연탐구활동으로부터 쌓은 산지식은 자연환경 보전을 위하여 유익하게 활용하고 실천	지역사회 환경문화 행사 참여 및 지원 학생자연탐구대회 지원 폐 광산 토양오염조사 학술제 발표
Clean SKY	지구환경보전을 위한 탐구활동과 정보교류 및 학문적 지식을 바탕으로 환경의 소중함을 체험하고 미래의 환경보전을 위한 학술활동(조사, 분석 등) 등 다양한 활동을 수행	대기 및 악취오염조사 학술제 발표 지역환경보호활동 참여 및 봉사 배출업소 견학 및 현장실습과 체험활동
H ₂ O	물(음용수, 하천수, 수돗물, 하폐수 etc)에 관련된 조사, 실험, 분석, 연구를 하는 학술동아리로서 물과 관련된 주제를 선정하여 장비를 활용하여 분석하고 진단하는 방법을 익히는 전공 학술동아리	수질관련 오염 조사 배출업소 견학 및 현장실습과 체험활동 학술제 발표

■ 환경보건과 관련 취득면허 및 자격증

취득면허 및 자격증	검정내용	시행기관
국가 대기환경 산업기사 및 기사자격증	<ul style="list-style-type: none"> • 시험과목 <ul style="list-style-type: none"> - 필기 : 대기환경 산업기사, 대기환경 기사 - 실기 : 대기환경 산업기사, 대기환경 기사 • 검정방법 <ul style="list-style-type: none"> - 필기 : 산업기사 - 객관식 80문항 기사 - 객관식 100문항 - 실기 : 산업기사 - 주관식10문항, 실기실험 기사 - 주관식10문항, 실기시험 • 합격기준 <ul style="list-style-type: none"> - 필기 : 산업기사, 기사 - 평균100%중 60%이상, 과목당 8문제 이상 필수 - 실기 : 산업기사, 기사 - 평균100%중 60%이상, 실기실험만점 40%, 주관식만점 60% 	한국산업인력공단
국가 수질환경 산업기사 및 기사자격증	<ul style="list-style-type: none"> • 시험과목 <ul style="list-style-type: none"> - 필기 : 수질환경 산업기사, 수질환경 기사 - 실기 : 수질환경 산업기사, 수질환경 기사 • 검정방법 <ul style="list-style-type: none"> - 필기 : 산업기사 - 객관식 80문항 기사 - 객관식 100문항 - 실기 : 산업기사 - 주관식10문항, 실기실험 기사 - 주관식10문항, 실기시험 • 합격기준 <ul style="list-style-type: none"> - 필기 : 산업기사, 기사 - 평균100%중 60%이상, 과목당 8문제 이상 필수 - 실기 : 산업기사, 기사 - 평균100%중 60%이상, 실기실험만점 40%, 주관식만점 60% 	한국산업인력공단
국가 산업위생관리 산업기사 및 기사자격증	<ul style="list-style-type: none"> • 시험과목 <ul style="list-style-type: none"> - 필기 : 산업위생관리 산업기사, 산업위생관리 기사 - 실기 : 산업위생관리 산업기사, 산업위생관리 기사 • 검정방법 <ul style="list-style-type: none"> - 필기 : 산업기사 - 객관식 80문항 기사 - 객관식 100문항 - 실기 : 산업기사 - 주관식 기사 - 주관식 • 합격기준 <ul style="list-style-type: none"> - 필기 : 산업기사, 기사 - 평균100%중 60%이상, 과목당 8문제 이상 필수 - 실기 : 산업기사, 기사 - 평균100%중 60%이상 	한국산업인력공단

취득면허 및 자격증	검정내용	시행기관
국가 토양관리 기사자격증	<ul style="list-style-type: none"> • 시험과목 <ul style="list-style-type: none"> - 필기 : 토양관리 기사자격증 - 실기 : 토양관리 기사자격증 • 검정방법 <ul style="list-style-type: none"> - 필기: 기사 - 객관식 100문항 - 실기 : 기사 - 주관식10문항, 실기시험 • 합격기준 <ul style="list-style-type: none"> - 필기 : 기사 - 평균100%중 60%이상, 과목당 8문제 이상 필수 - 실기 : 기사 - 평균100%중 60%이상, 실기시험만점 40%, 주관식만점 60% 	한국산업인력공단
그 외 기타자격증	1. 소음진동 산업기사 2. 온실가스 산업기사 3. 환경 분석사 4. 폐기물산업기사	한국산업인력공단

2. 인재상 및 직무정의

환경보건과 인재상 : 지식 · 자격 · 인성 능력을 갖춘 환경분야의 창의적인 인재

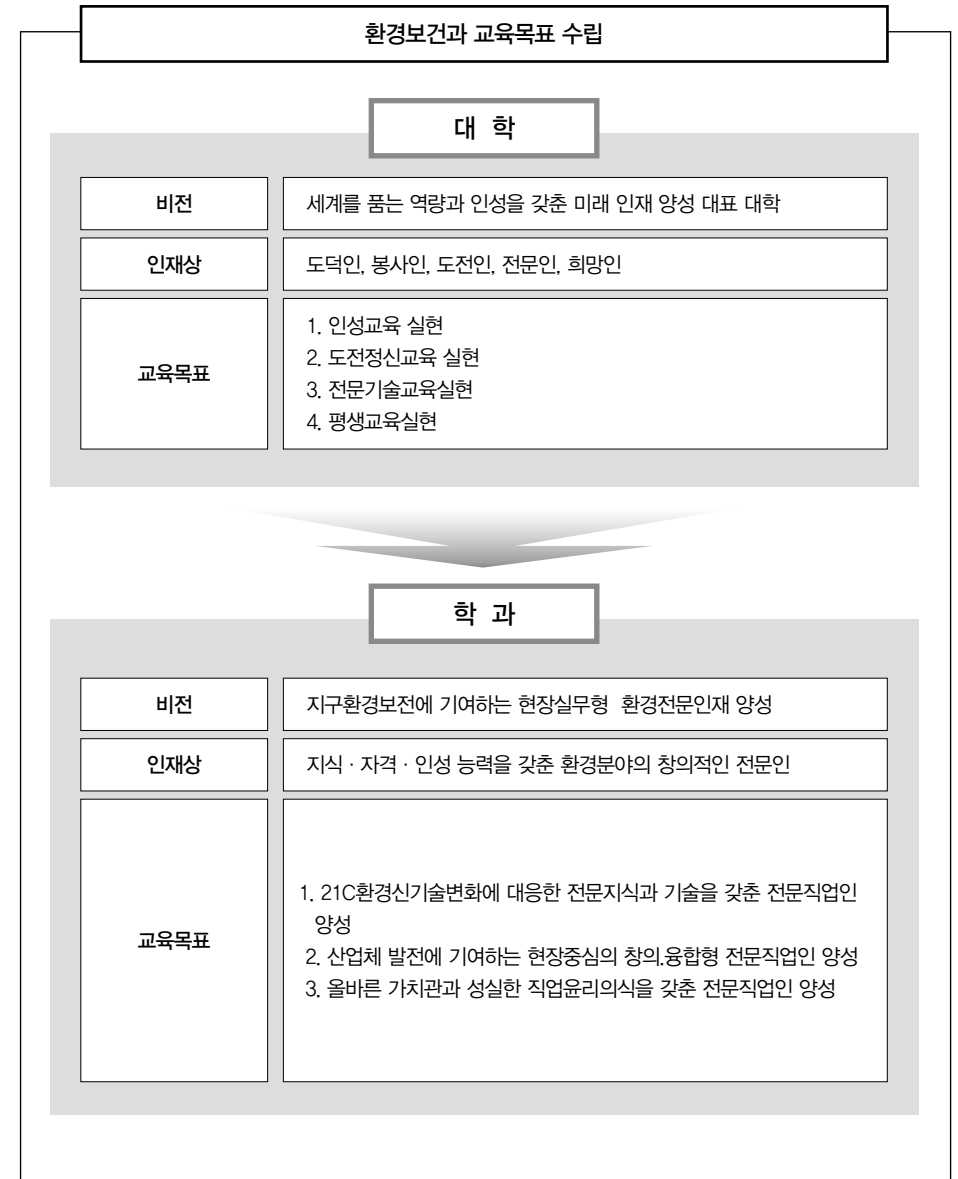
- 행동하는 교양인
- 지식 · 자격을 갖춘 전문인
- 성실 · 책임을 다하는 봉사인
- 창의적 도전인

환경보건과는 학과의 인력 양성 유형에 부합하는 인재 양성을 위해 다음의 직무를 설정하여 교육과정을 개발하여 운영하고 있습니다.

직업(군)	직무 (NCS세분류)	직무정의	직업기초능력
환경공학 기술자 및 연구원	01.수질오염분석	수질오염분석은 지표수, 지하수, 상하수, 폐수, 해수 등의 수질 오염도를 측정 · 분석하여 수자원의 안전성을 확보하기 위한 각종 실험 및 연구 활동을 하는 일이다	의사소통능력 문제해결능력수리능력 자원관리능력 정보능력 기술능력
	03.수질환경관리	수질환경관리란 수질오염으로 인한 인간건강 및 환경상의 피해를 예방하기 위해서 하천 · 호소 등의 수질환경계획, 관리 및 예측을 통해 수질 및 수생태계를 적정하게 관리하는 일이다.	의사소통능력 문제해결능력 정보능력 기술능력 직업윤리
	01.대기환경관리	대기오염과 악취물질 및 실내 공기질을 측정 분석하고 대기질 모델링을 이용하여 대기 환경영향평가를 수행하며, 대기오염방지시설의 설계 · 설치 · 운영 및 대기관리 계획을 수립하는 일이다.	의사소통능력 문제해결능력 정보능력 기술능력 직업윤리 자기개발능력 대인관계능력 수리능력 자원관리능력
	02.폐기물관리	폐기물 관리는 환경 보전, 국민건강 보호 및 자원순환 효율성을 높이기 위하여 폐기물 관리 및 처리계획을 수립하고, 설치된 처리시설을 안정적으로 운영 · 관리 및 모니터링하는 일이다.	의사소통능력 수리능력 자원관리능력 정보능력 기술능력

직업(군)	직무 (NCS세분류)	직무정의	직업기초능력
환경공학 기술자 및 연구원	02.토양관리	토양관리는 건전한 토양환경 보전 및 토지 자산 보호를 위하여 토양의 조사·평가 및 오염된 토양의 정화와 보전에 대한 기술적, 법·제도적인 업무를 수행하는 일이다.	기술능력 수리능력 정보능력 자원관리능력 자기개발능력 문제해결능력 직업윤리 의사소통능력
산업위생 관리기술자 및 연구원	01.산업보건관리	산업보건관리는 근로자들의 육체적·정신적·사회적 건강을 유지 증진 시키며 작업조건으로 인한 질병을 예방하고 건강에 유해한 작업환경을 개선하며 근로자를 생리적으로나 심리적으로 적합한 작업환경에 배치하여 건강하게 근무하도록 하는 일이다.	의사소통능력 문제해결능력 자원관리능력 정보능력 기술능력
	02.근로자 작업환경관리	근로자작업환경관리는 근로자 건강에 영향을 줄 수 있는 유해·위험요인을 예측, 인지, 측정, 평가하여 쾌적한 작업환경조성을 위한 관리대책을 마련하는 일이다.	의사소통능력 수리능력 문제해결능력 자기개발능력 대인관계능력 정보능력 기술능력 조직이해능력 직업윤리
	01.산업환경보건	산업 환경 보건은 산업 현장을 포함한 각종 오염원으로부터 환경유해인자가 주변지역으로 노출되고 확산되어 환경에 미치는 영향을 사전예방하거나 최소화시켜 지역주민의 건강을 유지, 증진시키는 일이다	의사소통능력 수리능력 문제해결능력 자원관리능력 대인관계능력 정보능력 기술능력 조직이해능력 직업윤리
	02.실내공기질 관리	실내공기질 관리는 인체 위해성을 최소화하고 쾌적한 실내공기질 유지를 위해 측정·분석, 평가, 관리, 개선에 관한 업무를 수행하는 일이다.	의사소통능력 수리능력 문제해결능력 자원관리능력 정보능력 기술능력 직업윤리

3. 교육목표



4. 학습성과

환경보건과에서는 직무 분야의 핵심 역량과 교육목표에 근거하여 학습성과를 도출했습니다. 학습성과는 성공적인 직무수행을 위하여 학생들이 졸업할 때까지 달성해야 할 역량입니다.

직무분야 핵심역량	<ol style="list-style-type: none"> 1. 환경분야(대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물)오염물질에 대한 개념과 원인물질의 특성을 파악하여 사전예방 및 사후처리 등 환경보전 실무업무를 수행할 수 있다. 2. 환경분야(대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물)에 필요한 기초지식을 갖추고 환경오염 사전예방, 분석, 사후처리 등에 필요한 실무지식과 배출·방지시설운영·관리에 대한 업무를 수행 할 수 있다. <ul style="list-style-type: none"> - 환경분야 (대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물)오염물질 중 국시검정항목에 대한 국가지정 공정시험 분석방법 으로 시험·분석(정량화된 값)을 수행 할 수 있다. - 환경분야(대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물)시설에 대한 인·허가업무 및 변경인·허가업무를 수행 할 수 있다. 3. 환경분야(대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물)별 전문지식과 의사소통을 바탕으로 직업 및 윤리 의식을 갖춘 환경오염물질 관리 및 저감업무를 수행을 수행 할 수 있다. <ul style="list-style-type: none"> - 환경분야(대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물)시설에 대한 설계 및 운전·관리를 수행할 수 있다. - 대기·수질환경기술인의 준수사항 및 관리사항을 수행 할 수 있다. - 토양·산업위생산업기사의 관련법규정의 책임과 의무를 수행 할 수 있다.
학습성과	<ol style="list-style-type: none"> 1. 환경오염에 대한 개념과 원인물질 및 특성을 파악하여 그에 따른 조사·분석을 하고 처리방법을 익혀 환경보전 업무를 수행할 수 있다 2. 환경보전업무를 수행하는데 필요한 환경기초이해, 환경오염물질 시료채취 및 분석, 방지 시설운영관리에 대한 지식을 파악하여 원활한 의사소통을 가능하도록 한다. 3. 환경분야별 전문지식과 의사소통능력을 바탕으로 환경오염물질 분석 및 관리, 저감업무를 수행할 수 있다.
핵심실무 역량	<ul style="list-style-type: none"> • 환경분야(대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물)오염물질에 대한 개념과 원인물질의 특성을 파악하여 사전예방 및 사후처리 등 환경보전 실무업무를 수행할 수 있다. • 환경분야(대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물)에 필요한 기초지식을 갖추고 환경오염 사전예방, 분석, 사후처리 등에 필요한 실무지식과 배출·방지시설운영·관리에 대한 업무를 수행 할 수 있다. <ul style="list-style-type: none"> - 환경분야 (대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물)오염물질 중 국시검정항목에 대한 국가지정 공정시험 분석방법 으로 시험·분석(정량화된 값)을 수행 할 수 있다. - 환경분야(대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물)시설에 대한 인·허가업무 및 변경인·허가업무를 수행 할 수 있다. • 환경분야(대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물)별 전문지식과 의사소통을 바탕으로 직업 및 윤리 의식을 갖춘 환경오염물질 관리 및 저감업무를 수행을 수행 할 수 있다. <ul style="list-style-type: none"> - 환경분야(대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물)시설에 대한 설계 및 운전·관리를 수행할 수 있다. - 대기·수질환경기술인의 준수사항 및 관리사항을 수행 할 수 있다. - 토양·산업위생산업기사의 관련법규정의 책임과 의무를 수행 할 수 있다.

※ 핵심실무역량은 직무수행의 중요도와 활용 빈도가 높아 대학 재학 중에 꼭 습득해야 하는 핵심적인 기술입니다.

■ 학과 학습성과와 교과목의 연계성

환경보건과는 학생들이 학습성과를 달성할 수 있도록 다음과 같은 교과목을 편성 운영하고 있습니다. 교과목을 통해 여러분의 역량을 향상시킬 수 있습니다.

학습성과	수행준거	연계 교과목
1 [전문직업성] 환경오염에 대한 개념과 원인물질 및 특성을 파악하여 그에 따른 조사·분석을 하고 처리방법을 익혀 환경보전 업무를 수행할 수 있다.	1.1 환경오염의 개념과 원인물질 및 특성을 파악할 수 있다.	기초 : 환경개론 환경생태학 환경보건학 대기오염 수질오염 환경에너지개론 일반 : 대기오염방지공학 산업위생 수질오염방지기술 작업환경관리 토양오염개론 폐기물처리공학 폐수처리공학 환경창업관계법규 의사소통과 문제해결 심화 : 상하수도공학 실내공기질 토양오염조사론 집진기술,
	1.2 환경오염물질을 조사·분석 개념이해 및 내용을 분석할 수 있다.	기초 : 기초화학 기초화학실험 환경기초개산 일반 : 대기오염공정실험 수질오염공정실험 환경미생물학 대기오염방지실험실습 수질오염방지실험실습 환경미생물학실험실습 환경기기분석 환경유체공학 환경창업관계법규, 의사소통과 문제해결 심화 : 상하수도공학 실내공기질 작업환경측정실습평가 토양오염조사론 집진기술 토양오염공정실험실습 응용수분석실험 기기분석실험 환경화학,
	1.3 환경오염물질별 처리방법 및 원리를 파악할 수 있다.	기초 : 환경개론, 수질오염, 토양오염개론 일반 : 대기오염방지공학 산업위생 수질오염방지기술 환경미생물학 폐기물처리공학 폐수처리공학 환경유체공학 환경창업관계법규, 의사소통과 문제해결 심화 : 대기관리종합설계 산업위생관리종합설계 토양오염정화설계 응용수분석실험 토양오염조사론
	1.4 환경오염물질 처리기술을 바탕으로 방지시설을 설계하고, 환경보전 업무를 수행할 수 있다.	기초 : 기초화학 대기오염 수질오염 환경에너지개론 기초화학실험 환경기초개산

학습성과	수행준거	연계 교과목
1 [전문직업성] 환경오염에 대한 개념과 원인물질 및 특성을 파악하여 그에 따른 조사·분석을 하고 처리방법을 익혀 환경보전 업무를 수행할 수 있다.	1.4 환경오염물질 처리기술을 바탕으로 방지시설을 설계하고, 환경보전 업무를 수행할 수 있다.	일반 : 대기오염방지공학 산업위생 수질오염방지기술 환경미생물학 작업환경관리 토양오염개론 폐기물처리공학 폐수처리공학 환경유체공학 환경창업관계법규, 의사소통과 문제해결 심화 : 토양오염조사론 집진기술 대기관리종합설계 산업위생관리종합설계 토양오염정화설계 환경CAD 환경화학 환경CAD실무
2 [의사소통] 환경보전업무를 수행하는데 필요한 환경기초이해, 환경오염물질 시료채취 및 분석, 방지시설운영관리에 대한 지식을 파악하여 원활한 의사소통을 가능하도록 한다.	2.1 환경보전업무에 필요한 전반적인 환경기초내용을 파악할 수 있다.	기초 : 환경개론 환경생태학 환경보건학 대기오염 수질오염 환경에너지개론 일반 : 대기오염공정실험 대기오염방지공학 산업위생 수질오염공정실험 수질오염방지기술 환경미생물학 대기오염방지실험실습 수질오염방지실험실습 작업환경관리 토양오염개론 폐기물처리공학 폐수처리공학 환경미생물학실험실습 환경기기분석 환경창업관계법규, 의사소통과 문제해결 심화 : 상하수도공학 실내공기질 작업환경측정실험평가 토양오염조사론 집진기술 음용수분석실험 기기분석실험 환경화학
	2.2 환경오염물질 시료채취, 저장·보관업무를 수행 할 수 있다.	기초 : 기초화학 자기주도 기초화학실험 일반 : 대기오염공정실험 수질오염공정실험 대기오염방지실험실습 수질오염방지실험실습 폐기물처리공학 환경미생물학실험실습 환경기기분석 환경창업관계법규, 의사소통과 문제해결 심화 : 상하수도공학 토양오염조사론 토양오염공정실험실습 음용수분석실험 기기분석실험 환경화학 실내공기질

학습성과	수행준거	연계 교과목
		기초 : 기초화학 기초화학실험 환경기초계산 일반 : 대기오염공정실험 수질오염공정실험 대기오염방지실험실습 수질오염방지실험실습 환경미생물학실험실습 환경기기분석 환경창업관계법규, 의사소통과 문제해결 심화 : 작업환경측정실험평가 토양오염공정실험실습 음용수분석실험 기기분석실험 환경화학
2 [의사소통] 환경보전업무를 수행하는데 필요한 환경기초이해, 환경오염물질 시료채취 및 분석, 방지시설운영관리에 대한 지식을 파악하여 원활한 의사소통을 가능하도록 한다.	2.3 환경오염물질별 시료별 분석방법을 파악하여 분석할 수 있다.	기초 : 환경개론 환경생태학 환경보건학 대기오염 수질오염 환경에너지개론 일반 : 대기오염공정실험 대기오염방지공학 산업위생 수질오염공정실험 수질오염방지기술 환경미생물학 대기오염방지실험실습 수질오염방지실험실습 작업환경관리 토양오염개론 폐기물처리공학 폐수처리공학 환경미생물학실험실습 환경기기분석 환경유체공학 환경창업관계법규, 의사소통과 문제해결 심화 : 상하수도공학 실내공기질 작업환경측정실험평가 지하수오염처리 집진기술 토양오염공정실험실습 대기관리종합설계 산업위생관리종합설계 음용수분석실험 토양오염정화설계 기기분석실험 환경CAD 환경화학 환경CAD실무
	2.4 환경오염물질 배출시설 및 방지시설을 운전·관리 할 수 있도록 인·허가등 행정업무를 수행 할 수 있다.	기초 : 기초화학 환경개론 환경생태학 대기오염 환경에너지개론 기초화학실험 환경기초계산 일반 : 대기오염공정실험 대기오염방지공학 대기오염방지실험실습 환경기기분석 환경유체공학 환경창업관계법규, 의사소통과 문제해결 심화 : 집진기술 대기관리종합설계 기기분석실험 환경화학
3 [현장실무] 환경분야별 전문지식과 의사소통능력을 바탕으로 환경오염물질 분석 및 관리, 저감업무를 수행할 수 있다.	3.1 대기분야 환경오염물질 분석 및 관리, 저감업무를 수행할 수 있다.	기초 : 기초화학 환경개론 환경생태학 대기오염 환경에너지개론 기초화학실험 환경기초계산 일반 : 대기오염공정실험 대기오염방지공학 대기오염방지실험실습 환경기기분석 환경유체공학 환경창업관계법규, 의사소통과 문제해결 심화 : 집진기술 대기관리종합설계 기기분석실험 환경화학

학습성과	수행준거	연계 교과목
3 현장실무] 환경분야별 전문지식과 의사소통능력을 바탕으로 환경오염물질 분석 및 관리, 저감업무를 수행할 수 있다.	3.2 수질분야 환경오염물질 분석 및 관리, 저감업무를 수행할 수 있다.	기초 : 기초화학 환경개론 환경생태학 수질오염 기초화학실험 환경기초계산
		일반 : 수질오염공정실험 수질오염방지기술 수질오염방지실험실습 환경미생물학 폐수처리공학 환경미생물학실험실습 환경기기분석 환경유체공학 환경창업관계법규, 의사소통과 문제해결
		심화 : 상하수도공학 지하수오염처리 음용수분석실험 기기분석실험 환경화학
	3.3 토양분야 환경오염물질 분석 및 관리, 저감업무를 수행할 수 있다.	기초 : 기초화학 환경개론 환경생태학 환경보건학 기초화학실험 환경기초계산
		일반 : 환경미생물학 토양오염개론 환경미생물학실험실습 환경기기분석 환경창업관계법규, 의사소통과 문제해결
		심화 : 토양오염조사론 토양오염공정실험실습 토양오염정화설계 기기분석실험 환경화학
	3.4 산업위생분야 업무를 수행할 수 있다.	기초 : 기초화학 환경개론 환경생태학 환경보건학 기초화학실험 환경기초계산
		일반 : 산업위생 작업환경관리 환경기기분석 환경유체공학 환경창업관계법규 산업위생 작업환경관리, 의사소통과 문제해결
		심화 : 실내공기질 작업환경측정실습평가 산업위생관리종합설계 기기분석실험 환경CAD 환경화학 환경CAD실무
	3.5 폐기물분야 환경오염물질 관리 및 저감업무를 수행할 수 있다.	기초 : 기초화학 환경개론 환경생태학 기초화학실험 환경기초계산
		일반 : 폐기물처리공학 환경기기분석 환경유체공학 환경창업관계법규, 의사소통과 문제해결
		심화 : 기기분석실험 환경화학

5. 2018학년도 교육과정 편제표

2018학년도 교육과정					
환경보건과					

학년 학기	이수 구분	과 목 명	학 점	강 의	실 습
1-1	교필	사회봉사1	1		1
	교필	대학생활의이해1		1	
	교필	의사소통과 문제해결	2	2	
	전선	환경개론	3	3	
	전선	환경생태학	3	3	
2-1	교필	대학문화와미래1		1	
	전선	수질오염공정실험	3	1	2
	전선	대기오염공정실험	3	1	2
	전선	산업위생	3	3	
	전선	수질오염방지기술	3	3	
	전선	환경미생물학	2	2	
	전선	대기오염방지공학	3	3	
	전선	환경기기분석	2	2	
3-1	교필	진로지도1		1	
	전선	작업환경측정실습평가	3	1	2
	전선	환경CAD	3	1	2
	전선	실내공기질	3	3	
	전선	토양오염조사론	3	3	
	전선	기기분석실험	3	1	2
	전선	상하수도공학	2	2	
	전선	집진기술	3	3	
	전선	토양오염공정실험실습	3	1	2
	전필	산업현장체험실무	2		2

학년 학기	이수 구분	과 목 명	학 점	강 의	실 습
1-2	교필	사회봉사2	1		1
	교필	대학생활의이해2		1	
	전선	기초화학실험	3	1	2
	전선	수질오염	3	3	
	전선	대기오염	3	3	
	전선	환경보건학	2	2	
2-2	교필	대학문화와미래2		1	
	전선	환경창업관계법규	3	3	
	전선	대기오염방지실험실습	3	1	2
	전선	환경미생물학실험실습	3	1	2
	전선	토양오염개론	3	3	
	전선	작업환경관리	3	3	
	전선	폐기물처리공학	3	3	
	전선	폐수처리공학	3	3	
	전선	수질오염방지실험실습	3	1	2
3-2	교필	진로지도2		1	
	전선	대기관리종합설계	3	1	2
	전선	토양오염정화설계	3	1	2
	전선	환경화학	2	2	
	전선	음용수분석실험	3	1	2
	전선	환경CAD실무	3	1	2
	전선	산업위생관리종합설계	3	1	2

6. 교과목 프로파일

■ NCS교과목

교과목명		수질오염			
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거	
		[전문직업성] 환경오염에 대한 개념과 원인물질 및 특성을 파악하여 그에 따른 조사·분석을 하고 처리방법을익혀 환경보전 업무를 수행할 수 있다		1.1 환경오염의 개념과 원인물질 및 특성을 파악할 수 있다.	
				1.2 환경오염물질을 조사·분석 개념이해 및 시료를 분석할 수 있다.	
				1.3 환경오염물질별 처리방법 및 원리를 파악할 수 있다.	
				1.4 환경오염물질 처리기술을 바탕으로 방지시설을 설계하고, 환경보전 업 무를 수행할 수 있다.	
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력
	수질환경관리	2301010302_14v1	수질환경조사	수질오염	기술능력
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거		NCS 적용 여부
	2301010302_14v1.1	물과 수자원의 특성파악하기	1.1 계절에 따른 하천수의 물리화학적 성질을 분석하여 하천의 특성을 파악할 수 있다. 1.2 하천 및 호소수의 수리수문학을 분석하여 수자원의 특성을 파악할 수 있다.		○
	2301010302_14v1.3	수질의 물리화학적 특성 파악하기	2.1 수질측정항목에 따른 물의 분석결과를 통해 수질의 물리적 특성을 파악할 수 있다. 2.2 수질측정항목에 따른 물의 분석결과를 통해 수질의 생물학적 특성을 파악할 수 있다. 3.3 수질측정항목에 따른 물의 분석결과를 통해 수질의 화학적 특성을 파악할 수 있다.		○
	2301010302_14v1.4	수중 미생물의 특성 파악하기	3.1 수질조건에 따라 발생하는 수중미생물의 특성을 파악할 수 있다. 3.2 수질미생물의 성장조건을 분석하여 수중 미생물의 생물농축을 파악할 수 있다. 3.3 용존산소의 특성에 따라 분리되는 수중 미생물의 종류를 파악할 수 있다.		○
지식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도
	2301010302_14v1.1	물과 수자원의 특성파악하기	• 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 • 수질오염공정시험기준 • 하천 및 호소수 수질기준	• 문제처리 대처 능력 • 물과 수자원의 특성 이해 능력 • 환경관련 법규 해석 능력	• 환경관련 법규를 준수하려는 노력 • 하천 및 호소수의 특성을 이해하려는 노력 • 종합적인 수자원을 이해하려는 노력
	2301010302_14v1.3	수질의 물리화학적 특성 파악하기	• 수질의 분석, 특성을 이해 • 원단위 발생량 • 기자재 성능보고서 • 수질 특성별 수질분석 지식 • 각 해당 발생원수의 특성 이해 지식 • 해당 수질의 법적 기준 지식	• 수질 분석 등 데이터 해석 능력 • 단위공정별 운전기술 파악 능력 • 발생오염물질 원단위 해석 능력 • 시설 전체의 레이아웃 해석 능력 • 오염물질 각 항목의 해석 능력 • 오염원의 예측 능력	• 기술적 위험에 적극적으로 대비하려는 노력 • 기술 기준을 준수하려는 노력 • 세밀한 도면 및 규격서를 검토하려는 노력 • 성능평가 공정성을 유지하려는 노력 • 시운전 절차서 및 공정을 준수하려는 노력


자식/ 기술/ 태도	2301010302_14v1.4	수중 미생물의 특성 파악하기	<ul style="list-style-type: none">• 수질의 종류에 따른 미생물의 특성 지식• 수중 미생물의 특성과 작용기전 지식• 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률• 미생물의 기전 지식• 각 시설별 유지보수 지침서(매뉴얼)	<ul style="list-style-type: none">• 미생물의 동력학적 상태 파악능력• 정보 습득 능력• 원단위 산출 능력• 미생물을 관찰하는 현미경 사용법의 파악능력	<ul style="list-style-type: none">• 미생물의 생태를 이해하려는 태도• 수중 미생물을 관찰하려는 노력• 슬러지 발생량을 감축하려는 노력			
직업 기초 능력	영역 및 하위 영역		수행준거					
	기술능력		수질환경관리 업무에 필요한 간단한 기술을 이해하고, 상사의 지시에 따라 기술을 선택하여, 업무에 관련된 상황에 기술을 적용한다.					
	기술이해 능력		수질환경관리에 필요한 단순한 기술의 원리 및 절차를 부분적으로 이해한다.					
	기술선택 능력		수질환경관리 업무수행에 필요한 기술을 기존에 적용된 것 중에서 자신이 선택한다.					
	기술적용 능력		수질환경관리 업무수행에 필요한 기술을 실제로 한 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 있는 그대로 확인한다.					
	지식	기술	상황					
<ul style="list-style-type: none">• 물의 물리화학적 특성 이해• 수자원의 특성이해• 수중미생물 특성 이해• 수질관리 업무에 필요한 동향 이해	<ul style="list-style-type: none">• 물이 갖고 있는 특징 파악에 대한 해석기술• 수자원의 생성 원리 파악• 수질관리 업무에 필요한 기술 및 방법 파악	<ul style="list-style-type: none">• 수질환경관리 업무수행에 필요한 상황을 이해해야 하는 경우• 수질환경관리 업무에서 요구되는 Process를 파악해야 하는 경우• 수질환경관리 업무에 필요한 기술의 원리를 파악해야 하는 경우• 발생오염물질 부하량을 계산해야 하는 경우						
이수구분	전공선택	이수시간	3	학점	3			
교육목표	수질시료 중 일반 수질오염 항목에 대하여 표준화된 분석방법으로 정량화된 값을 구할 수 있도록 한다.							
교육내용	교육내용			교과내용				
	물과 수자원의 특성파악하기 -물의 특성파악 -수자원의 특성파악			2301010302_14v1.1 물과 수자원의 특성파악하기				
	수질의 물리화학적 특성 파악하기 -물의 수질화학적 특성파악			2301010302_14v1.3 수질의 물리화학적 특성 파악하기				
	수중 미생물의 특성 파악하기 -수중의 미생물 특성파악			2301010302_14v1.3 수질의 물리화학적 특성 파악하기				
교수·학습 방법	A	B	C	D	E	F	G	H
	○	○						○
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타								
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용					자체 능력단위		
	<ul style="list-style-type: none">• 전산장비: 컴퓨터, 복사기, 프린터, 공학용계산기 등• 컴퓨터 활용 프로그램: 수질예측 프로그램, 전산 프로그램 등							

평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>													A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M			○	○									○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																										
		○	○									○																											
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																							
	관련 참고자료 등																																						
	선행학습	수질오염개론, 수질공정실습실습																																					
	직업기초능력	순번	직업기초능력																																				
			주요영역	하 위 영 역																																			
		1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력																																			
		2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력																																			
		3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력																																			
		4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력																																			
		5	자원관리 능력	물적자원 관리능력																																			
		6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력																																			
		7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력																																			
	관련자격증	수질산업기사, 수질환경기사																																					
	교육정보																																						
평가시고려사항	<ul style="list-style-type: none">수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다.평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.<ul style="list-style-type: none">수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 이해 능력환경관련법규 이해능력문제 처리 대처 능력인허가 관련 서류 작성 능력준공도서, 설계도서 파악 능력수처리 효율 해석 능력매뉴얼 이해 능력수질분석 등 데이터 해석 능력단위공정별 운전기술 파악 능력발생오염물질 원단위 이해시설 전체의 레이아웃 이해오염물질 각 항목의 이해오염원의 예측 능력정보 습득 능력원단위 산출 능력통계 프로그램 활용 능력일간, 주간, 월간, 연간 계획 수립 능력운영일지 작성능력환경시설개선사례 작성능력유지보수능력																																						

교과목명		수질오염공정실습			
관련 학습성과 및 수행준거	학과 학습성과				
	•[의사소통] 환경보전업무를 수행하는데 필요한 환경기초이해, 환경오염물질 시료채취 및 분석,방지시설운영관리에 대한 지식을 파악하여 원활한 의사소통을 가능하도록 한다.		2.1 환경보전업무에 필요한 전반적인 환경기초내용을 파악할 수 있다.		
			2.2 환경오염물질 시료채취,저장·보관업무를 수행 할 수 있다.		
			2.3 환경오염물질별 시료별 분석방법을 파악하여 분석할 수 있다.		
			2.4 환경오염물질 배출시설 및 방지시설을 운전·관리 할 수 있다.		
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력
	수질오염분석	23110102_13v1	시료 채취(3)	수질오염공정실험	기술능력
23110102_13v1		일반항목 분석(5)			
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거		NCS 적용 여부
	2301010102_13v1.1	시료 채취 준비하기	3.1 먹는물·수질공정시험기준에 포함된 시료채취관련 규정 등에 따른 시료채취 준비방법을 파악할 수 있다. 3.2 먹는물·수질공정시험기준에 포함된 시료채취관련 규정 등에 따른 시료채취 도구, 기구 등의 시료채취 장비 및 약품을 준비할 수 있다. 3.3 먹는물·수질공정시험기준에 포함된 시료채취관련 규정 등에 따른 시료채취 지점 선정, 시료채취 일정 및 인원을 계획할 수 있다.		○
	2301010102_13v1.2	시료 채취하기	4.1 먹는물·수질공정시험기준 등에 따라 시료를 채취할 수 있다. 4.2 시료채취 장비 및 도구를 사용할 수 있다. 4.3 시료채취 현장조건 등을 기록 및 관리할 수 있다		○
	2301010102_13v1.3	시료 저장·운반·보관하기	5.1 먹는물·수질공정시험기준에 포함된 시료채취관련 규정 등에 따라 시료를 저장·운반·보관할 수 있다. 5.2 채취된 시료의 저장·운반·보관에 필요한 사항을 기록할 수 있다. 5.3 시료의 저장, 운반, 보관에 사용되는 장비, 기구 등을 조작·관리할 수 있다.		○
	2301010103_16v2.1	관능법으로 분석하기	6.1 시험방법에 따라 맛, 냄새 등을 분석할 수 있다. 6.2 분석 기한 내 시료분석을 처리할 수 있다. 6.3 분석의뢰서를 통하여 고객이 요구하는 사항을 확인할 수 있다. 6.4 표준작업절차서(SOP)를 인지하고 분석을 수행할 수 있다. 6.5 결과 값의 정도관리를 위하여 정확도와 정밀도를 산출할 수 있다. 6.6 관능법으로 분석된 결과 값을 시험성적서로 작성할 수 있다.		○
	2301010103_16v2.2	무게차법으로 분석하기	7.1 시험방법에 따라 노말 핵산 추출물질, 부유물질 등을 분석할 수 있다. 7.2 분석 기간 내 시료분석을 처리할 수 있다. 7.3 분석의뢰서를 통하여 고객이 요구하는 사항을 확인할 수 있다. 7.4 표준작업절차서(SOP)에 의하여 분석순서와 절차를 인지하여 분석할 수 있다. 7.5 결과 값의 정도관리를 위하여 정확도와 정밀도를 산출할 수 있다. 7.6 무게차법으로 분석된 결과 값을 시험성적서로 작성할 수 있다.		○

자식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도
	2301010102_13v1.1	시료 채취 준비하기	<ul style="list-style-type: none"> 먹는물·수질공정 시험기준의 시료채취 시료채취에 필요한 장비 및 물품의 이해 시료채취 지점의 위치 및 특성 시료 저장·보관을 위한 물리·화학·생물학적 지식 	<ul style="list-style-type: none"> 시료채취장비 및 도구 사용 기술 시료채취장비 점검 및 관리 기술 시료채취지점 선정 및 계획수립 능력 	<ul style="list-style-type: none"> 먹는물·수질 공정시험기준 준수 안전 및 유의사항 준수
	2301010102_13v1.2	시료 채취하기	<ul style="list-style-type: none"> 먹는물·수질공정 시험기준 시료채취 방법 시료채취에 필요한 장비 및 물품의 사용 방법 시료채취 지점의 위치 및 특성 파악 시료채취 시 특이사항, 현장조건 등 기록관리 및 방법, 정리 능력 	<ul style="list-style-type: none"> 시료채취 장비·기구 등 조작사용 기술 시료채취 지점 선정 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 먹는물·수질공정시험기준 준수 시료채취 시 안전 및 유의사항 준수
	2301010102_13v1.3	시료 저장·운반·보관하기	<ul style="list-style-type: none"> 먹는물·수질공정시험기준의 시료저장·운반·보관방법 저장·운반·보관 장비 및 기구 사용방법 이해 시료 보관을 위한 물리·화학·생물학적 지식 	<ul style="list-style-type: none"> 시료의 저장·운반·보관에 사용되는 장비, 기구 등을 사용 및 관리 기술 시료 보존제 제조 기술 시료 식별을 위한 저장 및 보관 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 먹는물·수질공정시험기준 준수 안전 및 유의사항 준수
	2301010103_16v2.1	관능법으로 분석하기	<ul style="list-style-type: none"> 공정시험기준 일반 항목 분석 사용 약품에 대한 지식 해외 시험기준(EPA, AWWA 등) 표준작업절차서(SOP) 분석관련 장비 및 기구 조작 방법 	<ul style="list-style-type: none"> 분석관련 장비 및 기구 조작 및 관리 기술 측정기 사용 기술 시약 제조 기술 데이터 해석 능력 분석결과 계산 및 성적서 작성 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 공정시험기준 준수 표준작업절차서 준수 안전사항 준수 의지 소모품 비품류 절약 의지 시험자 윤리 규범 준수
	2301010103_16v2.2	무게차법으로 분석하기	<ul style="list-style-type: none"> 공정시험기준 무게 차법 분석 사용 약품에 대한 지식 해외 시험기준(EPA, AWWA 등) 표준작업절차서(SOP) 분석관련 장비 및 기구 조작 방법 	<ul style="list-style-type: none"> 분석관련 장비 및 기구 조작 및 관리 기술 측정기 사용 기술 여과지 전처리 기술 데이터 해석 능력 분석결과 계산 및 성적서 작성 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 공정시험기준 준수 표준작업절차서 준수 안전사항 준수 의지 소모품 비품류 절약 의지 시험자 윤리 규범 준수
직업 기초 능력	영역 및 하위 영역		수행준거		
	기술능력		수질오염분석에 필요한 간단한 기술을 이해하고, 상사의 지시에 따라 기술을 선택하여, 다양한 상황에 기술을 적용한다.		
	기술이해 능력		수질오염분석 업무수행에 필요한 단순한 기술의 원리 및 절차를 확실하게 이해한다.		
	기술선택 능력		수질오염분석 업무수행에 필요한 기술을 상급자의 지시대로 선택한다.		
	기술적용 능력		수질오염분석 업무수행에 필요한 기술을 실제로 한 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 있는 그대로 확인한다.		

직업 기초 능력	지식	기술	상황					
	<ul style="list-style-type: none">수질오염분석에 필요한 먹는물 공정시험방법 및 수질공정시험기준 동향이해수질오염분석시 시료채취에 필요한 장비 사용 이해시료채취 지점의 위치 및 특성이해	<ul style="list-style-type: none">수질시료별 분석의 원리와 절차를 파악하는 기술수질 시료채취장비 및 도구를 사용 기술시료채취장비 점검 및 관리 기술시료채취지점 선정 및 계획수립 능력	<ul style="list-style-type: none">수질오염분석 업무에 요구되는 기술을 파악하고 학습하는 경우수질오염분석에 사용되는 분석장비의 작동방법을 파악하고 학습하는 경우분석된 자료의 정확도를 계산할 수 있는 능력을 파악하는 경우					
이수구분	전공선택	이수시간	3		학점	3		
교육목표	수질오염의 원인과 현상을 파악하여 분석방법을 선정하고 시료를 채취하여 분석할 수 있는 능력이다.							
교육내용	교육내용			교과내용				
	1. 수질오염물질 생성 파악하기 1-1. 수질오염의 원인과 현상 파악하기 1-2. 지표수, 지하수, 상하수, 폐수 및 해수 등의 수질오염물질 종류 및 특성 파악하기			2301010101_16v2.1 수질오염물질 생성 파악하기				
	2. 분석방법 선정하기 2-1. 공정시험기준 등의 규정에 따라 수질오염물질 별 분석방법 선정하기			2301010101_16v2.4 분석방법 선정하기				
	3. 시료 채취하기 3-1. 시료 채취 준비하기 3-2. 시료 채취하기 3-3. 시료 저장·운반·보관하기			2301010102_13v1.1 시료 채취하기				
	4. 일반 항목 분석 4-1. 관능법으로 분석하기 4-2. 무게차법으로 분석하기			23110102_13v1 일반 항목 분석				
교수· 학습 방법	A	B	C	D	E	F	G	H
	○	○						○
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타								
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용				자체 능력단위			
	<ul style="list-style-type: none">측정기기 : 온도계, 투명도판, pH 측정기, 뷰렛, 이온전극, 여과장치, 전기가열판, 고압증기멸균기, 킬달분해장치, 분해병,일반 실험기구 : 초순수제조기기, 흡후드, 회화로, 전자저울, 각종 초차 등전산장비 등 : 컴퓨터, 복사기, 프린터, 계산기 등안전장비 : 고글, 실험복, 안전장갑, 실험실응급장치, 폐액통 등							
<div>시료채취장비 -여과장치, 전자저울, Hot-plate • 온도계,투명도판 -pH 측정기, -이온전극, -여과장치, -전기가열판, -고압증기멸균기,</div>								

장비 및 도구	-고압증기멸균기, -킬달분해장치, -분해병, • 초순수제조기기, -흡후드, -회화로, -각종 초자 :뷰렛, -초음파 세척기 -드라이 오븐, -회화로(muffle furnace) -아이스박스 -피펫, 비커, -용량플라스크 -교반기 -화학 저울 -후드 -냉장고 -온도계 -항온수조 -드라이오븐 -분석용 저울 -SS 측정용 G/F 여과지 -핀셋 -데시케이터, -분액깔대기 -Hot plate -용존산소측정병(300mL)	
	-피펫(pipet) -필러 -삼각 플라스크 -눈금실린더 -비커(beaker), -깔때기 -전자저울 -스포이드 -부피 플라스크 -백금접시 -전기로 -UV -PC -흡수셀 <구입 실험실습기자재> -아이스박스 -하이드로채수기 	

	<div>-용존산소 측정기 -수소이온농도 측정기 -부유물질 측정 유리여과장치(흡인펌프 포함) -환류냉각관 -자동뷰렛장치 -리비히 냉각관 -전기전도도측정기 -고압증기멸균기 -수질연속자동측정기 -마이크로피펫</div>																												
평가 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td></tr><tr><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table> <p>A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)</p>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	○		○										○		
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																	
○		○										○																	
교육정보	관련 참고자료 등																												
	선행학습	수질오염개론																											
	직업기초능력	<table><tr><td rowspan="2">순번</td><td colspan="2">직업기초능력</td></tr><tr><td>주요영역</td><td>하 위 영 역</td></tr><tr><td>1</td><td>의사소통능력</td><td>문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력</td></tr><tr><td>2</td><td>수리능력</td><td>기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력</td></tr><tr><td>3</td><td>문제해결능력</td><td>사고력, 문제처리능력</td></tr><tr><td>4</td><td>자기개발능력</td><td>자기관리능력, 경력개발능력</td></tr><tr><td>5</td><td>자원관리 능력</td><td>물적자원 관리능력</td></tr><tr><td>6</td><td>정보능력</td><td>컴퓨터활용능력, 정보처리능력</td></tr><tr><td>7</td><td>기술능력</td><td>기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력</td></tr></table>	순번	직업기초능력		주요영역	하 위 영 역	1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력	2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력	3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력	4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력	5	자원관리 능력	물적자원 관리능력	6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력	7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력	
		순번		직업기초능력																									
			주요영역	하 위 영 역																									
1		의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력																										
2		수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력																										
3		문제해결능력	사고력, 문제처리능력																										
4		자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력																										
5		자원관리 능력	물적자원 관리능력																										
6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력																											
7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력																											
관련자격증	수질환경기사 수질환경산업기사																												
평가시고려사항	<ul style="list-style-type: none">수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다.평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.<ul style="list-style-type: none">공정시험기준의 이해시료의 성상과 종류 파악측정기기의 원리 및 기능 파악표준작업절차서의 작성 및 이해측정기기의 운용 방법측정기기의 관리 방법약품의 제조 및 사용방법측정절차의 이해결과값의 정확도와 정밀도 산출 방법시험성적서 작성 방법안전수칙의 운영환경관련법 및 기준산업안전보건법시험에 사용되는 소모품비 및 인건비																												

교과목명		수질오염방지시험실습				
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거		
		[의사소통] 환경보전업무 수행하는데 필요한 환경기초이해, 환경오염물질 시료채취 및 분석,방지사설운영관리에 대한 지식을 파악하여 원활한 의사소통을 가능하도록 한다.		2.1 환경보전업무에 필요한 전반적인 환경기초내용을 파악할 수 있다.		
				2.2 환경오염물질 시료채취,저장·보관업무를 수행 할 수 있다.		
				2.3 환경오염물질별 시료별 분석방법을 파악하여 분석할 수 있다.		
				2.4 환경오염물질 배출시설 및 방지사설을 운전·관리 할 수 있다.		
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력
	수질오염분석	2301010103_16v2	일반 항목 분석(5)		수질오염방지시험실습	기술능력
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거			NCS 적용 여부
	2301010103_16v2.3	적정법으로 분석하기	1.1 시험방법에 따라 용존산소, 생물화학적산소요구량, 화학적산소요구량, 잔류염소 등을 분석할 수 있다. 1.2 분석 기간 내 시료분석을 처리할 수 있다. 1.3 분석의뢰서를 통하여 고객이 요구하는 사항을 확인할 수 있다. 1.4 표준작업절차서(SOP)에 의하여 분석순서와 절차를 인지하여 분석할 수 있다. 1.5 결과 값의 정도관리를 위하여 정확도와 정밀도를 산출할 수 있다. 1.6 적정법으로 분석된 결과 값을 시험성적서로 작성할 수 있다.			○
	2301010103_16v2.4	전극법으로 분석하기	2.1 시험방법에 따라 용존산소, 전기전도도, pH 등을 분석할 수 있다. 2.2 분석 기간 내 시료분석을 처리할 수 있다. 3.3 분석의뢰서를 통하여 고객이 요구하는 사항을 확인할 수 있다. 3.4 표준작업절차서(SOP)에 의하여 분석순서와 절차를 인지하여 분석할 수 있다. 3.5 결과 값의 정도관리를 위하여 정확도와 정밀도를 산출할 수 있다. 3.6 전극법으로 분석된 결과 값을 시험성적서로 작성할 수 있다.			○
	2301010103_16v2.5	비색법(UV/VIS)으로 분석하기	4.1 시험방법에 따라 잔류염소, 클로로필a 등을 분석할 수 있다. 4.2 분석 기간 내 시료분석을 처리할 수 있다. 4.3 분석의뢰서를 통하여 고객이 요구하는 사항을 확인할 수 있다. 4.4 표준작업절차서(SOP)에 의하여 분석순서와 절차를 인지하여 분석할 수 있다. 4.5 결과 값의 정도관리를 위하여 정확도와 정밀도를 산출할 수 있다. 4.6 법으로 분석된 결과 값을 시험성적서로 작성할 수 있다.			○
	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도	
지식/ 기술/ 태도	2301010103_16v2.3	적정법으로 분석하기	<ul style="list-style-type: none"> • 공정시험기준 • 적정법 분석 사용 약품에 대한 지식 • 해 외 시험 기준(EPA, AWWA 등) • 표준작업절차서(SOP) • 분석관련 장비 및 기구 조작 방법 	<ul style="list-style-type: none"> • 분석관련 장비 및 기구 조작 및 관리 기술 • 측정기 사용 기술 • 표준용액 제조 기술 • 시료 희석 기술 • 적정 종말점 인지 기술 • 데이터 해석 능력 • 분석결과 계산 및 성적서 작성 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 공정시험기준 준수 • 표준작업절차서 준수 • 안전사항 준수 의지 • 소모품 비품류 절약 의지 • 시험자 윤리 규범 준수 	

지식/ 기술/ 태도	2301010103_16v2.4	전극법으로 분석하기	• 공정시험기준 • 전극법 분석 사용 약품에 대한 지식 • 해외 시험 기준(EPA, AWWA 등) • 표준작업절차서(SOP) • 분석관련 장비 및 기구 조작 방법	• 분석관련 장비 및 도구 조작 기술 • 측정기 사용 기술 • 표준용액 제조 기술 • 전극관리 기술 • 데이터 해석 능력 • 분석결과 계산 및 성적서 작성 기술	• 공정시험기준 준수 • 표준작업절차서 준수 • 안전사항 준수 의지 • 소모품 비품류 절약 의지 • 시험자 윤리 규범 준수			
	2301010103_16v2.5	비색법(UV/ VIS)으로 분석하기	• 공정시험기준 • 비색법 분석 약품에 대한 지식 • 해외 시험 기준(EPA, AWWA 등) • 표준작업절차서(SOP) • 분석관련 장비 및 기구 조작 방법	• 분석관련 장비 및 기구 조작 기술 • 측정기 사용 기술 • 표준용액 제조 기술 • 시료 희석 기술 • 데이터 해석 능력 • 분석결과 계산 및 성적서 작성 기술	• 공정시험기준 준수 • 표준작업절차서 준수 • 안전사항 준수 의지 • 소모품 비품류 절약 의지 • 시험자 윤리 규범 준수			
직업 기초 능력	영역 및 하위 영역		수행준거					
	기술능력		수질오염분석업무에 필요한 기본적인 기술을 이해하고, 상사의 지시에 자신의 생각을 적용하여 기술을 선택하고, 업무와 관련된 상황에 기술을 적용한다					
	기술이해 능력		수질오염분석 업무수행에 필요한 단순한 기술의 원리 및 절차를 확실하게 이해한다..					
	기술선택 능력		수질오염분석 업무수행에 필요한 기술을 기존에 적용된 것 중에서 자신이 선택한다.					
	기술적용 능력		수질오염분석 업무수행에 필요한 기술을 실제로 몇가지 상황에 적용하고, 그 결과를 이해한다.					
	지식		기술		상황			
	-수질오염분석에 필요한 먹는물 공정시험방법 및 수질공정시험기준 동향이해 -수질오염분석시 시료채취에 필요한 장비 사용 이해 -시료채취 지점의 위치 및 특성이해		-수질시료별 분석의 원리와 절차를 파악하는 기술 -수질 시료채취장비 및 도구를 사용 기술 -시료채취장비 점검 및 관리 기술 -시료채취지점 선정 및 계획수립 능력		-수질오염분석 업무에 요구되는 기술을 파악하고 학습하는 경우 -수질오염분석에 사용되는 분석장비의 작동방법을 파악하고 학습하는 경우 -분석된 자료의 정확도를 계산할 수 있는 능력을 파악하는 경우			
이수구분	전공선택	이수시간	3	학점	3			
교육목표	수질시료 중 일반 수질오염 항목에 대하여 표준화된 분석방법으로 정량화된 값을 구할 수 있도록 한다.							
교육내용	교육내용				교과내용			
	적정법으로 분석하기 -용존산소, 생물화학적산소요구량, 화학적산소요구량, 잔류염소 등을 분석.				2301010103_16v2.3 적정법으로 분석하기			
	전극법으로 분석하기 -용존산소, 전기전도도, pH 등을 분석				2301010103_16v2.4 전극법으로 분석하기			
	비색법(UV/VIS)으로 분석하기 -잔류염소, 클로로필a 등을 분석할 수 있다.				2301010103_16v2.5 비색법(UV/VIS)으로 분석하기			
교수·학습 방법	A	B	C	D	E	F	G	H
	○	○						○
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타								

장비 및 도구	NCS 능력단위 활용								자체 능력단위																																
	<ul style="list-style-type: none">• 측정기기 : pH 측정기, DO측정기, 뷰렛, 이온전극, 광전분광광도계(UV-Vis spectrometer), 여과장치, 전기가열판, 암모니아성질소 증류장치, 고압증기멸균기, 칼달분해장치, 분해병, 폐물증류장치, 시안증류장치 등• 일반 실험기구 : 초순수제조기기, 흡수드, 회화로, 전자저울, BOD병, 각종 초자 등• 전산장비 등 : 컴퓨터, 복사기, 프린터, 계산기 등• 안전장비 : 고글, 실험복, 안전장갑, 실험실용급정지, 폐액통 등																																								
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>															A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	○		○										○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																												
○		○										○																													
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																									
교육정보	관련 참고자료 등																																								
	선행학습		수질오염개론, 수질공정실험실습																																						
	직업기초능력		순번	직업기초능력																																					
			주요영역	하 위 영 역																																					
			1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력																																				
			2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력																																				
			3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력																																				
			4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력																																				
			5	자원관리 능력	물적자원 관리능력																																				
			6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력																																				
7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력																																							
관련자격증		수질산업기사, 수질환경기사																																							
평가시고려사항		<ul style="list-style-type: none">• 수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다.• 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.<ul style="list-style-type: none">- 공정시험기준의 이해- 시료의 성상과 종류 파악- 측정기기의 원리 및 기능 파악- 표준작업절차서의 작성 및 이해- 측정기기의 운용 방법- 측정기기의 관리 방법- 약품의 제조 및 사용방법- 측정절차의 이해- 결과값의 정확도와 정밀도 산출 방법- 시험성적서 작성 방법- 안전수칙의 운영- 환경관련법 및 기준- 산업안전보건법- 시험에 사용되는 소모품비 및 인건비																																							

교과목명		응용수분석실험			
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거	
		[의사소통] 환경보전업무를 수행하는데 필요한 환경기초이해, 환경오염물질 시료채취 및 분석,방지사설운영관리에 대한 지식을 파악하여 원활한 의사소통을 가능하도록 한다.		2.1 환경보전업무에 필요한 전반적인 환경기초내용을 파악할 수 있다.	
				2.2 환경오염물질 시료채취,저장·보관업무를 수행 할 수 있다.	
				2.3 환경오염물질별 시료별 분석방법을 파악하여 분석할 수 있다.	
				2.4 환경오염물질 배출시설 및 방지사설을 운전·관리 할 수 있다.	
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력
	수질오염분석	2301010103_16v2	일반 항목 분석	응용수분석 실험	기술능력
		2301010105_16v2	무기물질 (기기)분석		
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거		NCS 적용 여부
	2301010103_16v2.5	비색법(UV/VIS)으로 분석하기	1.1 시험방법에 따라 비소, 페놀 등을 분석할 수 있다. 1.2 분석 기간 내 시료분석을 처리할 수 있다. 1.3 분석의뢰서를 통하여 고객이 요구하는 사항을 확인할 수 있다. 1.4 표준작업절차서(SOP)에 의하여 분석순서와 절차를 인지하여 분석할 수 있다. 1.5 결과 값의 정도관리를 위하여 정확도와 정밀도를 산출할 수 있다. 1.6 법으로 분석된 결과 값을 시험성적서로 작성할 수 있다.		○
	2301010105_16v2.1	무기물질 전처리하기	2.1 무기물질 취급 방법과 전처리 분석하는 과정에 대한 작업지시서를 정리하고 작성할 수 있다. 2.2 물에 용해되어 있는 무기오염물질을 추출하는 원리를 파악할 수 있다. 2.3 물중의 무기오염물질을 기기분석에 적합한 수준으로 농축 또는 희석할 수 있다. 2.4 물시료 전처리에 사용되는 초자가구, 피펫, 초음파장치, 막여과장치를 사용할 수 있다. 2.5 회화로, 마이크로파발생장치의 원리를 이해하고 사용할 수 있다. 2.6 측정분석결과와 신뢰도를 면밀히 평가하기 위해서는 시료전처리 과정 등을 검토하여 품질보증을 도출할 수 있다. 2.7 무기물질 전처리 과정에 대한 시험일지를 작성할 수 있다.		○
	2301010105_16v2.3	AAS로 분석하기	3.1 원자흡광광도계(AAS)를 이용한 물질의 금속 취급 및 분석 과정에 대한 작업지시서를 정리하고 작성할 수 있다. 3.2 금속 항목별 시료채취방법과 보관방법, 그리고 운반하는 방법을 이해하고 파악할 수 있다. 3.3 원자흡광광도계를 이해하고 작동하여 금속항목별로 램프와 아세틸렌, 압축공기를 이용하여 분석할 수 있다. 3.4 측정분석결과와 신뢰도를 면밀히 평가하기 위해서는 시료채취, 시료보관 및 운반방법, 분석과정, 분석자의 숙련도, 기기 안정도 등을 검토하여 품질보증을 도출할 수 있다. 3.5 금속항목에 대한 분석결과를 비교하고 분석하여 평가하여 오염현황을 해석할 수 있다. 3.6 금속 분석결과에 대한 시험 성적서를 작성할 수 있다.		○

자식/기술/태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도
	2301010103_16v2.5	비색법(UV/VIS)으로 분석하기	<ul style="list-style-type: none"> • 공정시험기준 • 비색법 분석 약품에 대한 지식 • 해외 시험기준 (EPA, AWWA 등) • 표준작업절차서 (SOP) • 분석관련 장비 및 기구 조작 방법 	<ul style="list-style-type: none"> • 분석관련 장비 및 기구 조작 기술 • 측정기 사용 기술 • 표준용액 제조 기술 • 시료 희석 기술 • 데이터 해석 능력 • 분석결과 계산 및 성적서 작성 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 공정시험기준 준수 • 표준작업절차서 준수 • 안전사항 준수 의지 • 소모품 비품류 절약 의지 • 시험자 윤리 규범 준수
	2301010105_16v2.1	무기물질 전처리하기	<ul style="list-style-type: none"> • 수질오염공정 시험기준 • 먹는물 수질공정 시험기준 • 분석 및 환경화학 개론 • 해외 시험기준 (EPA methods, Standard Methods 등) • 표준작업절차서 (SOP, Standard Operating Procedure) • 수질오염개론 • 간섭물질 제거 방법 • 유리기구의 산세척 및 적절한 기구 사용 방법 	<ul style="list-style-type: none"> • 무기물질 전처리 과정에 대한 작업 지시서를 정리 및 작성 기술 • 무기오염물질을 추출 기술 • 물 시료 전처리에 사용되는 초자기구, 피펫, 초음파장치, 막여과 장치, 회화로, 마이크로파발생장치 이용 기술 • 시료전처리 과정 등을 검토한 품질보증 도출 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 안전사항 준수 • 기술 수준 준수 • 기술적 위험에 적극적으로 대비하려는 노력 • 시료전처리로 인한 인체, 환경 손상을 최소화 하는 노력
	2301010105_16v2.3	AAS로 분석하기	<ul style="list-style-type: none"> • 원자흡광광도계의 구성과 작동,학적 간섭물질 및 스펙트랄 간섭원리와 보정에 관한 원리 • 금속분석 과정에 대한 작업지시서 정리 및 작성 지식 • 품질보증 도출 지식 • 오염현황 해석 평가 지식 • 분석 및 환경화학 개론 • 수질오염공정 시험기준 • 먹는물 수질공정 시험기준 	<ul style="list-style-type: none"> • 원자흡광광도계의 구성과 작동, 화학적 간섭물질 및 스펙트랄 간섭원리와 보정에 관한 원리 적용 기술 • 금속분석 과정에 대한 작업지시서 정리 및 작성기술 • 품질보증 도출 기술 • 오염현황 해석 평가 기술 • AAS에 연료 및 산화제로 사용되는 가스를 연결하고 AAS를 작동시키며 시료를 주입하여 측정하는 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 안전사항 준수 • 기술 수준 준수 • 기술적 위험에 적극적으로 대비하려는 노력 • 분석과정으로 인한 인체, 환경 손상을 최소화 하는 노력 • 분석 수행과 관련된 기록 작성 노력
직업기초능력	영역 및 하위 영역		수행준거		
	기술능력		수질오염분석 업무에 필요한 복잡한 기술을 이해하고, 자신의 객관적 판단에 따라 기술을 선택하고, 다양한 상황에 기술을 적용한다.		
	기술이해 능력		수질오염분석 업무수행에 필요한 복잡한 기술의 원리 및 절차를 확실하게 이해한다.		

직업 기초 능력	기술선택 능력	수질오염분석 업무수행에 필요한 기술을 자신이 비교·분석한 후 장·단점을 파악하여 선택한다.											
	기술적용 능력	수질오염분석 업무수행에 필요한 기술을 실제로 여러 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 분석한다.											
	지식	기술		상황									
	• UV/VIS, AAS 장비 및 기계의 원리 및 운영 방법에 대한 이해 • 조작과정에 대한 이해 • 기술적용에 따른 장·단점 이해 • 기술 유지와 보수의 방법 이해	• UV/VIS, AAS장비 운영 기술적용에 있어서 문제확인 및 해결 • 기계 및 장비 운영기술 • 사용한 기술에 대한 결과 해석기술 • 기술적용에 따른 개선점 파악기술 • UV/VIS, AAS장비 유지 및 보수기술		• UV/VIS, AAS장비 및 기계를 활용해야 하는 경우 • 현재의 기술을 보완, 개선해야 하는 경우 • 업무의 목적에 맞게 다양한 도구를 사용하는 경우 • 기술적 문제에 대한 결과를 평가하는 경우 • 기술 매뉴얼을 평가, 수정하는 경우 • 기술적용 후 문제에 대한 대책을 제시해야 하는 경우									
이수구분	전공선택	이수시간	3		학점	3							
교육목표		음용수분석이란 물에 용해되어 있는 오염물질을 정성, 정량 분석할 수 있는 능력											
교육내용	교육내용				교과내용								
	비색법(UV/VIS)으로 분석하기 -비소, 페놀 등을 분석할 수 있다.				2301010103_16v2.5 비색법(UV/VIS)으로 분석하기								
	무기물질 전처리하기 -무기물질, 유기물질을 전처리할 수 있다.				2301010105_16v2.1 무기물질 전처리하기								
	AAS로 분석하기 -Cu, pb 등 중금속항목을 분석할 수 있다.				2301010105_16v2.3 AAS로 분석하기								
교수·학습 방법	A	B	C	D	E	F	G	H					
	○	○						○					
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타													
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용						자체 능력단위						
	• 측정기기 : UV, 원자흡광광도계(AAS) • 일반실험기구 : 온도계, pH 측정기, 초순수제조기기, 흡후드, 회화로, 전자저울, 오토피펫, 마이크로실린지, 여과장치, 증류장치, 농축 및 추출장치, 각종 초자 등 • 전산장비 등 : 컴퓨터, 복사기, 프린터, 계산기 등 • 안전장비 : 고글, 실험복, 안전장갑, 실험실용급정지, 폐액통 등 • 방사성표준물질 보관 캐비닛												
평가 방법	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	○		○										○
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)													
교육정보	관련 참고자료 등												
	선행학습		수질오염공정실험실습, 수질오염정지실험실습										

교육정보	직업기초능력	순번	직업기초능력	
		주요영역	하 위 영 역	
		1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력
		2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력
		3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력
		4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력
		5	자원관리 능력	물적자원 관리능력
		6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력
		7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력
교육정보	관련자격증	수질환경산업기사, 수질환경기사		
	평가시고려사항	<ul style="list-style-type: none"> 수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다. 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다. <ul style="list-style-type: none"> 공정시험기준의 이해 시료의 성상과 종류 파악 측정기기의 원리 및 기능 파악 표준작업절차서의 작성 및 이해 측정기기의 운용 방법 측정기기의 관리 방법 약품의 제조 및 사용방법 측정절차의 이해 결과값의 정확도와 정밀도 산출 방법 시험성적서 작성 방법 안전수칙의 운영 환경관련법 및 기준 산업안전보건법 시험에 사용되는 소모품비 및 인건비 		

교과목명		대기오염					
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거			
		[전문직업성] 환경오염에 대한 개념과 원인물질 및 특성을 파악하여 그에 따른 조사·분석을 하고 처리방법을익혀 환경보전 업무를 수행할 수 있다		1.1 환경오염의 개념과 원인물질 및 특성을 파악할 수 있다.			
				1.2 환경오염물질을 조사·분석 개념이해 및 시료를 분석할 수 있다.			
				1.3 환경오염물질별 처리방법 및 원리를 파악할 수 있다.			
				1.4 환경오염물질 처리기술을 바탕으로 방지시설을 설계하고, 환경보전 업무를 수행할 수 있다.			
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력	
	대기환경관리	2301020101_13v1	대기환경관리 대관업무 (3)		대기환경관리 대관업무	기술능력	
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거				NCS 적용 여부
	2301020101_13v1.1	행정 업무 수행하기(3)	1.1 대기환경 관련법규와 인허가 업무를 파악할 수 있다.				○
			1.2 대관업무 관할기관 파악과 업무 방식을 파악할 수 있다.				○
			1.3 민원처리 계획을 수행할 수 있다.				○
	2301020101_13v1.2	대기오염 영향 파악하기(3)	2.1 대기환경 규제 현황을 파악할 수 있다.				○
			2.2 대기오염으로 인한 환경영향을 파악할 수 있다.				○
			2.3 대기오염의 발생원인과 저감대책을 파악할 수 있다.				○
지식/기술/태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도		
	2301020101_13v1.1	행정 업무 수행하기(3)	• 대기환경 관련법규 : 대기환경보전법, 대기환경보전법 시행령, 대기환경보전법 시행 규칙, 기타 대기환경 관련 법 • 대기환경과 관련된 전문용어 : 광화학반응, 2차 오염, 산성비 • 물리, 화학, 생물 등 기초 과학 • 행정조직 업무처리 기본흐름	• 상황에 일치하는 법규 및 행정 절차 파악능력 • 효율적인 홍보기술 • 대관, 대민 협상기술	• 환경규제와 규제기관의 입장을 바로 파악하려는 자세 • 조직의 주장을 제대로 전달하려는 자세 • 민원인의 입장을 적극적으로 이해하려는 태도 • 효율적으로 소통하려는 자세		
	2301020101_13v1.2	대기오염 영향 파악하기(3)	• 환경규제와 규제기관의 입장을 바로 파악하려는 자세 • 조직의 주장을 제대로 전달하려는 자세 • 민원인의 입장을 적극적으로 이해하려는 태도 • 효율적으로 소통하려는 자세	• 대기오염 정보수집능력 • 발생원별 저감대책 파악능력	• 대기오염의 중요성과 영향을 최소화하려는 자세 • 정부시책에 부응하는 국가관		
직업기초능력	영역 및 하위 영역		수행준거				
	기술능력		대기환경관리 업무에 필요한 간단한 기술을 이해하고, 상사의 지시에 따라 기술을 선택하여, 업무에 관련된 상황에 기술을 적용한다.				
	기술이해 능력		대기환경관리에 필요한 단순한 기술의 원리 및 절차를 부분적으로 이해한다.				

직업 기초 능력	기술선택 능력	대기환경관리 업무수행에 필요한 기술을 기존에 적용된 것 중에서 자신이 선택한다.																					
	기술적용 능력	대기환경관리 업무수행에 필요한 기술을 실제로 한 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 있는 그대로 확인한다.																					
	지식		기술			상황																	
	• 대기오염의 개념 이해 • 대기오염의역사와 사건이해 • 지구환경문제이해 • 가스상물질의 특성과영향파악 • 입자상물질의 특성과영향파악 • 대기관리 업무에 필요한 동향 이해		• 대기오염이 갖고 있는 특징 파악에 대한 해석기술 • 대기오염의 발생 원리 파악 • 대기환경관리의 업무에 필요한 기술 및 방법 파악 • 가스상 및 입자상물질의 시료채취와 매연측정등			• 대기환경관리의 업무수행에 필요한 상황을 이해해야 하는 경우 • 대기환경관리의 업무에서 요구되는 Process를 파악해야 하는 경우 • 대기환경관리의 업무에 필요한 기술의 원리를 파악해야 하는 경우 • 대기오염물질 발생 오염부하량을 계산해야 하는 경우미세먼지, 스-모그발생, 안개, 산성비, 오존경보제 등을 파악 및 경보등 조치를 해야하는 경우																	
이수구분	전공선택	이수시간	3			학점	3																
교육목표		사업장 관리 과정에서 발생하는 대기환경오염 문제를 해결하기 위한 업무를 수행하는 능력이다.																					
교육내용	교육내용				교과내용																		
	1. : 행정 업무 수행하기 1-1. 대기환경 관련 법규와 대기배출시설의 인· 허가 업무 1-2. 대기배출시설의 변경 허가 및 신고 업무 1-3. 휘발성 유기화합물 배출시설의 설치· 운영 업무 1-4. 대관업무의 민원 처리 계획				2301020101_13v1.1 행정 업무 수행하기																		
	2. : 대기오염 영향 파악하기 2-1. 대기환경 규제 현황 2-2. 대기오염으로 인한 환경 영향 2-3. 대기오염 발생원별 오염물질저감 대책				2301020101_13v1.2 대기오염 영향 파악하기																		
교수· 학습 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	G	H	○	○						○
	A	B	C	D	E	F	G	H															
○	○						○																
A 이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																							
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용					자체 능력단위																	
	• 연소가스분석기 (NOVA9K) • 열선 풍속계 • 적외선 온습도 측정기 • 하이볼륨에어샘플러 • 온습도 측정기 • 온도측정기 • 암모니아 약취측정기 • 이산화탄소측정기 • 가스텍 • 컴퓨터 및 사무용 기기 • 인터넷																						

장비 및 도구	<p><구입 실험실습 기자재></p> <ul style="list-style-type: none"> • 자동차배출가스측정기 • 오존측정기 • 이산화질소측정기 • 일산화탄소측정기 • 자동흡입식벤젠측정기 • 자동차 배출가스측정가중량방식 입자상물질 측정기 <p>- 아래 환경기준측정기 :</p>																		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>■ <개정 2012.11.27> [시행일:2014.1.1] 제3호가목1)의 포름알데하이드에 대한 부분 [시행일:2015.1.1] 제1호의 미세먼지(PM-2.5)란, 제3호가목1)의 핵사클로로벤젠에 대한 부분</p> <p style="text-align: center;">환경기준</p> <p>1. 대기</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">항목</th><th style="width: 80%;">측정방법</th></tr> <tr> <td>야황산가스(SO2)</td><td>자외선 형광법 (Pulse U.V. Fluorescence Method)</td></tr> <tr> <td>일산화탄소(CO)</td><td>비분산적외선 분석법 (NonDispersive Infrared Method)</td></tr> <tr> <td>이산화질소(NO2)</td><td>화학 발광법 (Chemiluminescence Method)</td></tr> <tr> <td>미세먼지(PM-10)</td><td>베타선 흡수법 (βRay Absorption Method)</td></tr> <tr> <td>미세먼지(PM-2.5)</td><td>중량농도법 또는 이에 준하는 자동 측정법</td></tr> <tr> <td>오존(O3)</td><td>자외선 광도법 (U.V Photometric Method)</td></tr> <tr> <td>납(Pb)</td><td>원자흡광 광도법 (AtomicAbsorption Spectrophotometry)</td></tr> <tr> <td>벤젠</td><td>가스크로마토그래피 (Gas Chromatography)</td></tr> </table> </div>	항목	측정방법	야황산가스(SO2)	자외선 형광법 (Pulse U.V. Fluorescence Method)	일산화탄소(CO)	비분산적외선 분석법 (NonDispersive Infrared Method)	이산화질소(NO2)	화학 발광법 (Chemiluminescence Method)	미세먼지(PM-10)	베타선 흡수법 (βRay Absorption Method)	미세먼지(PM-2.5)	중량농도법 또는 이에 준하는 자동 측정법	오존(O3)	자외선 광도법 (U.V Photometric Method)	납(Pb)	원자흡광 광도법 (AtomicAbsorption Spectrophotometry)	벤젠	가스크로마토그래피 (Gas Chromatography)
	항목	측정방법																	
야황산가스(SO2)	자외선 형광법 (Pulse U.V. Fluorescence Method)																		
일산화탄소(CO)	비분산적외선 분석법 (NonDispersive Infrared Method)																		
이산화질소(NO2)	화학 발광법 (Chemiluminescence Method)																		
미세먼지(PM-10)	베타선 흡수법 (βRay Absorption Method)																		
미세먼지(PM-2.5)	중량농도법 또는 이에 준하는 자동 측정법																		
오존(O3)	자외선 광도법 (U.V Photometric Method)																		
납(Pb)	원자흡광 광도법 (AtomicAbsorption Spectrophotometry)																		
벤젠	가스크로마토그래피 (Gas Chromatography)																		

평가 방법	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr> <tr> <td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr> </table> <p>A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일자/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)</p>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M			○										○
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M															
		○										○															
교육정보	<p>관련 참고자료 등</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">선행학습</td><td style="width: 50%;">없음</td></tr> </table>	선행학습	없음																								
선행학습	없음																										

교육정보	직업기초능력	순번	직업기초능력	
		주요영역	하 위 영 역	
		1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력
		2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력
		3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력
		4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력
		5	자원관리 능력	물적자원 관리능력
		6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력
		7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력
교육정보	관련자격증	대기환경기사 대기환경산업기사		
		<ul style="list-style-type: none"> 수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다. 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다. <ul style="list-style-type: none"> - 대기오염물질의 종류와 특성 - 대기오염물질의 생성 원리 - 측정분석 물질 및 장소에 대응하는 분석계획 수립능력 - 오염물질과 측정분석 방법에 따른 시료 채취 및 전처리 방법 - 측정오염물질별 기기 사용법 - 측정결과를 분석하고 보고서 작성능력 - 사업장 및 공정시설에 따른 배출물질 법적 규제기준 - TMS의 정상적인 운영관리 능력 - 측정자료의 통계처리 능력 		

교과목명		대기오염공정실험					
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거			
		[의사소통] 환경보전업무를 수행하는데 필요한 환경기초이해, 환경오염물질 시료채취 및 분석,방지시설운영관리에 대한 지식을 파악하여 원활한 의사소통을 가능하도록 한다.		2.1 환경보전업무에 필요한 전반적인 환경기초내용을 파악할 수 있다.			
				2.2 환경오염물질 시료채취,저장· 보관업무를 수행 할 수 있다.			
				2.3 환경오염물질별 시료별 분석방법을 파악하여 분석할 수 있다.			
				2.4 환경오염물질 배출시설 및 방지시설을 운전· 관리 할 수 있다.			
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력	
	대기환경관리	2301020103_13v1	대기오염물질 측정분석(5)		대기오염물질 측정분석	기술능력	
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거				NCS 적용 여부
	2301020103_13v1.1	분석계획 수립하기(5)	1.1 대기오염 물질의 주요 대상물질을 확인할 수 있다. 1.2 공정시험법상 측정 방법을 결정할 수 있다. 1.3 현장 측정을 위한 전처리 장치 및 측정기기의 종류 및 가용상태를 파악할 수 있다. 1.4 측정 대상 물질에 따라 안전장구의 필요성을 파악하고 가동유무를 점검할 수 있다. 1.5 측정 대상의 위치에 따른 이동시간, 이동방법, 측정시간, 측정 인원수를 결정할 수 있다. 1.6 측정 대상의 위치에 따라 보안점검의 해당 유무를 점검하고, 신고 절차를 수행할 수 있다. 1.7 측정을 완료한 후, 측정 보고서 양식을 결정할 수 있다.				○
	2301020103_13v1.2	시료 채취하기(3)	2.1 공정시험방법에 따라 대기오염물질에 대한 시료채취 방법의 종류를 결정할 수 있다. 2.2 공정시험방법에 따라 시료채취 준비와 채취를 할 수 있다. 2.3 공정시험방법에 따라 시료를 안전하게 보관· 운반할 수 있고 현장의 특이사항과 조건을 기록할 수 있다. 2.4 시료채취 과정 중에 발생한 현장의 특이사항과 현장 조건 등을 기록할 수 있다.				○
	2301020103_13v1.3	가스상 기기 분석하기(4)	3.1 공정시험방법에 따라 가스상 대기오염물질 분석을 위한 기기를 선정할 수 있다. 3.2 공정분석방법에 따라 기기분석에 필요한 전처리를 수행할 수 있다. 3.3 가스상 대기오염물질 분석에 필요한 기기를 사용하여 정량· 정성 분석할 수 있다.				○
지식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도		
	2301020103_13v1.1	분석계획 수립하기(5)	• 측정기기 형식승인 및 정도검사 • 측정 대상오염물질에 대한 종류 및 물성 • 측정 대상오염물질에 대한 종류, 생성원리 및 발생량 통계 • 측정 장소에 따른 이동, 보안, 안전 규칙	• 분석계획 문서화 능력 • 검사장비 운영 및 관리 기술	• 측정 현장을 회피하지 않는 적극성 • 공정시험기준을 준수하려는 정밀측정에 대한 의지		

지식/ 기술/ 태도	2301020103_13v1.2	시료 채취하기(3)	<ul style="list-style-type: none">• 가스상 및 입자상 물질에 대한 시료채취 방법 구분• 시료 채취를 위한 각 구성 및 채취 원리• 시료 채취를 위한 각 구성품에 대한 종류, 재질, 선정 방법• 시료별 분석방법 및 흡수액• 시료채취부 선정을 위한 측정점 선정 기준	<ul style="list-style-type: none">• 시료 채취 구성품에 대한 선정 기술• 시료 채취 구성품 사용 및 관리 기술	<ul style="list-style-type: none">• 안전도구 파악 및 안전사항 준수• 현장 점검사항과의 원활한 의사소통• 측정 재료 및 구성품에 대한 효율적인 사용의지
	2301020103_13v1.3	가스상 기기분석하기(4)	<ul style="list-style-type: none">• 가스상 물질에 대한 시료에 대한 전처리 방법• 가스상 물질별로 측정 가능한 측정방법• 각 측정기에 대한 동작 원리• 계측기별 사용 매뉴얼	<ul style="list-style-type: none">• 가스 측정별 적정화 기술 방법 및 기술• 가스별 측정 방법 및 측정기에 대한 사용 방법 및 기술• 측정기기별 검량선 작성 방법 및 기술• 보고서 작성 기술	<ul style="list-style-type: none">• 안전사항 준수이치• 계측기 사용 매뉴얼 준수이치• 분석 결과에 대한 공정성 유지
직업 기초 능력	영역 및 하위 영역		수행준거		
	기술능력		대기오염분석에 필요한 간단한 기술을 이해하고, 상사의 지시에 따라 기술을 선택하여, 다양한 상황에 기술을 적용한다.		
	기술이해 능력		대기오염분석 업무수행에 필요한 단순한 기술의 원리 및 절차를 확실하게 이해한다.		
	기술선택 능력		대기오염분석 업무수행에 필요한 기술을 상급자의 지시대로 선택한다.		
	기술적용 능력		대기오염분석 업무수행에 필요한 기술을 실제로 한 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 있는 그대로 확인한다.		
	지식		기술	상황	
<ul style="list-style-type: none">• 대기오염분석에 필요한 대기오염공정시험방법이해와 파악• 악취오염공정시험방법의 이해와 파악• 대기오염분석시 시료채취에 필요한 장비 사용 이해• 대기 시료채취 지점의 위치 및 특성이해• 대기시료채취의 용량, 풍속, 풍량, 기온, 습도 등 기초지식의 이해		<ul style="list-style-type: none">• 대기시료별 분석의 원리와 절차를 파악하는 기술• 대기시료채취장비 및 도구를 사용 기술• 대기오염물질 시료채취장비 점검 및 관리 기술• 시료채취지점 선정 및 계획수립 능력	<ul style="list-style-type: none">• 대기오염분석 업무에 요구되는 기술을 파악하고 학습하는 경우• 대기오염분석에 사용되는 분석장비의 작동방법을 파악하고 학습하는 경우• 분석된 자료의 정확도를 계산할 수 있는 능력을 파악하는 경우		
이수구분	전공선택	이수시간	3	학점	3
교육목표	대기오염물질 측정분석이란 대기오염물질 발생시설에 대한 배출특성을 파악하여 측정분석계획을 수립하고, 공정시험방법에 따라 대기오염물질을 측정하고 분석하는 능력이다.				
교육내용	교육내용			교과내용	
	1-1. 측정·분석 방법 결정 1-2. 측정·분석 계획 수립			2301020103_13v1.1 분석계획 수립하기	
	2-1. 시료 채취 방법 결정 2-2. 시료 채취하기 2-3. 시료 운반·보관 및 기록			2301020103_13v1.2 시료 채취하기	
	3-1. 가스상물질 분석 방법 선정 3-2. 가스상물질 정성·정량 분석			2301020103_13v1.3 가스상 기기분석하기	

교수 · 학습 방법	A	B	C	D	E	F	G	H
		○						○
A.이온강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타								
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용				자체 능력단위			
	<ul style="list-style-type: none"> • 측정방법별 시료 채취용 장비 • 측정방법별 전처리 장치 • 측정방법별 측정분석기기 • 측정방법별 측정시약 및 표준물질 • 보고서 작성용 문서도구 • 컴퓨터 및 사무용 기기 • 인터넷 <p>〈구입실험기구 및 장비〉</p> <ul style="list-style-type: none"> • 흡수병, 포집병, 입자상 채취 장치, 여지, 흡착관, 테들라백, 자동악취측정기, 무취공기제조장치, 악취시료채취기, 가스상 골뚝 샘플러, 먼지 채취기기 • 안전 장구(안전복, 안전화, 안전모, 안전밧줄) • 흡수병, 포집병, 수은마노미터, 가스건조탑, 진공펌프,진공게이지, 마노미터, 가스미터, 흡인노즐, 시료채취관, 임핀저, 디지털 온도계, 산소측정기, 흡착관 Tenax, 기압계, 풍속계, 테들라백, 데시케이터,전자저울, Hot-plate, 초순수제조기기, • 여지보관통, 아이스박스, 보관 상자, 운송장비 및 수단 • UV흡광광도계 • 가스크로마토그래피(GC) • 전자저울, 초순수제조기기, • 핫플레이트, 중탕냄비, 바색관, 뷰렛,삼각플라스크, 메스플라스크, 피펫,비이커, 갈색병 • 이동식 복합악취측정기 (SKT1050) • TVOC측정기 • 세균측정기(클린큐등) • 디지털 탐치막대온도계 • 총탄화수소(THC)측정기 • 고체흡착관(Supelco Tenax TA tube) • 휘발성 유기화합물 샘플링 펌프(TVOC Sampling Pump) • 실험실용 오존가스발생기 • 오존농도측정기(액체용,기체용) • 실험실용 오존수 발생기 • 자동차 배출가스측정기 • 중량방식 입자상물질 측정기 • 고농도 분진측정기(TSP, PM10, PM2.5, PM1) • 골뚝내 먼지 및 다이옥신 채취장치 • 골뚝내 가스 채취 장치 							
평가 방법	A	B	C	D	E	F	G	H
			○					○
A. 포트폴리오 B. 문제해결사나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)								
교육정보	관련 참고자료 등							
	선행학습		없음					

교육정보	직업기초능력	순번	직업기초능력	
		주요영역	하 위 영 역	
		1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력
		2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력
		3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력
		4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력
		5	자원관리 능력	물적자원 관리능력
		6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력
		7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력
교육정보	관련자격증	대기환경기사 대기환경산업기사		
		<ul style="list-style-type: none"> 수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다. 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다. <ul style="list-style-type: none"> - 대기오염물질의 종류와 특성 - 대기오염물질의 생성 원리 - 측정분석 물질 및 장소에 대응하는 분석계획 수립능력 - 오염물질과 측정분석 방법에 따른 시료 채취 및 전처리 방법 - 측정오염물질별 기기 사용법 - 측정결과를 분석하고 보고서 작성능력 - 사업장 및 공정시설에 따른 배출물질 법적 규제기준 - TMS의 정상적인 운영관리 능력 - 측정자료의 통계처리 능력 		

교과목명		대기오염방지실험 · 실습				
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거		
		• [의사소통] 환경보전 업무를 수행하는데 필요한 환경기초이해, 환경오염물질 시료채취 및 분석, 방지시설운영관리에 대한 지식을 파악하여 원활한 의사소통을 가능하도록 한다.		2.1 환경보전업무에 필요한 전반적인 환경기초내용을 파악할 수 있다.		
				2.2 환경오염물질 시료채취, 저장 · 보관업무를 수행 할 수 있다.		
				2.3 환경오염물질별 시료별 분석방법을 파악하여 분석할 수 있다.		
				2.4 환경오염물질 배출시설 및 방지시설을 운전 · 관리 할 수 있다.		
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드		능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력
	대기환경관리	2301020103_13v1		대기오염물질 측정분석(5)	대기오염물질 측정분석	기술능력
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거			NCS 적용 여부
	2301020103_13v1.4	입자상 기기분석 하기(4)	4.1 공정시험방법에 따라 입자상 대기오염물질 분석을 위한 기기를 선정할 수 있다. 4.2 공정분석방법에 따라 기기분석에 필요한 전처리를 수행할 수 있다. 4.3 입자상 대기오염물질 분석에 필요한 기기를 사용하여 정량 · 정성 분석할 수 있다.			○
	2301020103_13v1.5	TMS 측정 · 관리 하기(4)	5.1 TMS시스템의 구성장치에 대한 원리를 파악할 수 있다. 5.2 TMS가 정상적으로 작동하는지 파악할 수 있다. 5.3 TMS상의 단순 고장 발생 시 수리할 수 있다. 5.4 측정 자료에 대한 통계처리를 할 수 있다.			○
지식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도	
	2301020103_13v1.4	입자상 기기분석 하기(4)	• 입자상 물질에 대한 시료채취 방법 • 입자상 물질에 따른 측정방법 • 각 측정기에 대한 동작 원리	• 입자상 물질 측정 방법 및 기술 • 매연측정의 경우, 링겔만 측정법에 대한 적용 방법 및 기술 • 보고서 작성 기술	• 안전사항 준수의지 • 계측기 사용 매뉴얼 준수의지 • 분석 결과에 대한 공정성 유지	
	2301020103_13v1.5	TMS 측정 · 관리 하기(4)	• 연속 측정 방법에 따른 장치 구성 지식 • 연속 시료 채취 장치의 구성 및 원리 • 연속 측정기기의 종류 및 측정 원리 • 데이터 연속 측정 및 전송장치	• 연속 시료 채취 구성품에 대한 관리 기술 • 연속 자동 측정기 사용 방법 및 운전 기술 • 연속 데이터 전송 기술 • 보고서 작성 기술	• 안전사항 준수의지 • 계측기 사용 매뉴얼 준수의지 • 분석 결과에 대한 공정성 유지	

직업 기초 능력	영역 및 하위 영역		수행준거					
	기술능력		대기오염분석업무에 필요한 기본적인 기술을 이해하고, 상사의 지시에 자신의 생각을 적용하여 기술을 선택하고, 업무와 관련된 상황에 기술을 적용한다					
	기술이해 능력		대기오염분석 업무수행에 필요한 단순한 기술의 원리 및 절차를 확실하게 이해한다..					
	기술선택 능력		대기오염분석 업무수행에 필요한 기술을 기존에 적용된 것 중에서 자신이 선택한다.					
	기술적용 능력		대기오염분석 업무수행에 필요한 기술을 실제로 몇 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 이해한다.					
	지식		기술		상황			
• 대기오염분석에 필요한 대기오염공정시험방법의 이해와 파악 • 악취공정시험기준 및 동향이해 • 대기오염분석시 시료채취에 필요한 장비 사용 이해 • 대기오염시료채취 지점의 위치 및 특성이해 • 대기오염시료채취시 전처리방법이 이해		• 대기시료별 분석의 원리와 절차를 파악하는 기술 • 대기오염 시료채취장비 및 도구를 사용 기술 • 시료채취장비 점검 및 관리 기술 • 시료채취지점 선정 및 계획수립 능력 • 채취시료에 대한 농도 산출 및 결과분석능력		• 대기오염분석 업무에 요구되는 기술을 파악하고 학습하는 경우 • 대기오염분석에 사용되는 분석장비의 작동방법을 파악하고 학습하는 경우 • 분석된 자료의 정확도를 계산할 수 있는 능력을 파악하는 경우				
이수구분	전공선택	이수시간	3		학점		3	
교육목표	대기오염물질 측정분석이란 대기오염물질 발생시설에 대한 배출특성을 파악하여 측정분석계획을 수립하고, 공정시험방법에 따라 대기오염물질을 측정하고 분석하는 능력이다.							
교육내용	교육내용				교과내용			
	4-1. 입자상물질 분석 방법 선정 4-2. 입자상물질 정성·정량 분석				2301020103_13v1.4 입자상 기기분석하기			
		5-1. TMS 원리 파악 5-2. TMS 유지 관리 5-3. 측정 자료 통계 처리				2301020103_13v1.5 TMS 측정·관리하기		
교수·학습 방법	A	B	C	D	E	F	G	H
		○						○
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타								
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용					자체 능력단위		
	• 측정방법별 시료 채취용 장비 • 측정방법별 전처리 장치 • 측정방법별 측정분석기기 • 측정방법별 측정시약 및 표준물질 • 보고서 작성용 문서도구 • 컴퓨터 및 사무용 기기 • 인터넷 (구입실험기구 및 장비) • 원자흡수분광광도계(atomic absorption spectroscopy, AAS) • 유도결합플라스마 원자발광분광계 (inductively coupled plasma-atomic emissionspectrometry, ICP-AES) • 분광광도계 • 원자흡광광도계 • 전자저울, 마이크로산분해 장치, 불콘덴서, 저온회화장치, 전기로, 물증탕기, PM2.5,PM10, 초미세먼지측정기							

장비 및 도구

• 하이볼륨 에어 샘플러법(High Volume Air Sampler Method)

② 로볼륨 에어 샘플러법(Low Volume Air Sampler Method)

③ 테이프 에어 샘플러법(Automatic Filter Tape Sampler Method), 앤더슨샘플러

• 플라스크, 피펫, 피펫꽃이, 필터, 비이커, 가열판, 비등석, 스탠드, 유리 깔때기, 세척병, 메스실린더, 시험관, 시험관꽃이, 뷰렛, 유리막대, 시계접시, 초자건조대, 초자세척술, 자동핏펫, 실험용장갑, 펌프식피펫, PHMeter, PHpaper, 초순수제조기기,

중량방식 입자상물질 측정기(분진계, Aerosol Monitor) / TSI 8533)

꿀독내 먼지 및 다이옥신 채취장치 XC-572

굴독내 가스 채취 장치XC-572

평가 방법

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	○											○

A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)

교육정보

관련 참고자료 등

선행학습

없음

직업기초능력

순번	직업기초능력	
	주요영역	하 위 영 역
1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력
2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력
3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력
4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력
5	자원관리 능력	물적자원 관리능력
6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력
7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력

관련자격증

대기환경기사
대기환경산업기사

평가시고려사항

• 수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다.

• 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다.

- 대기오염물질의 종류와 특성

- 대기오염물질의 생성 원리

- 측정분석 물질 및 장소에 대응하는 분석계획 수립능력

- 오염물질과 측정분석 방법에 따른 시료 채취 및 전처리 방법

- 측정오염물질별 기기 사용법

- 측정결과를 분석하고 보고서 작성능력

- 사업장 및 공정시설에 따른 배출물질 법적 규제기준

- TMS의 정상적인 운영관리 능력

- 측정자료의 통계처리 능력

교과목명		폐기물처리공학				
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거		
		[현장실무] 환경분야별 전문지식과 의사소통능력을 바탕으로 환경오염물질 분석 및 관리, 저감업무를 수행할 수 있다.		3.5 폐기물분야 환경오염물질 관리 및 저감업무를 수행할 수 있다.		
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력	
	폐기물관리	2301030202_13v1	수거·운반(4)	수거·운반	기술능력	
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거			NCS 적용 여부
	2301030202_13v1.1	폐기물 분리·저장하기(2)	1.1 발생원에서 저장시설의 위생적인 관리를 통해 해충, 쥐, 오수 및 악취 등의 피해를 예방할 수 있다. 1.2 수거폐기물의 종류, 수거빈도 및 공간 크기와 편의성을 토대로 보관 용기의 종류와 용량을 결정할 수 있다. 1.3 폐기물의 재활용계획을 바탕으로 폐기물 분리수거 계획을 수립할 수 있다. 1.4 발생원에서의 폐기물 분리는 재이용과 재활용을 위한 물질선별을 최적화하여 폐기물을 효과적으로 관리할 수 있다.			0
	2301030202_13v1.2	폐기물 수거하기(3)	2.1 대규모 인구밀집지역과 아파트 지역을 대상으로 폐기물 관로수송계획을 수립할 수 있다. 2.2 폐기물 정책이나 규정을 바탕으로 수거지점과 수거빈도를 포함한 차량 수거노선 계획을 수립할 수 있다. 2.3 무선 주파수 인식 시스템 구축·유지관리를 통하여 폐기물을 감람할 수 있다. 2.4 관련 규정에 의거 폐기물 종류별 적합한 수거용기 및 설비를 개선할 수 있다.			0
	2301030202_13v1.3	적환장 관리하기(3)	3.1 폐기물 발생량, 수거대상 인구, 지형, 수송수단 등의 자료를 활용하여 적환장의 위치와 규모를 파악할 수 있다. 3.2 적환장으로 이송된 폐기물은 종류별로 별도 분리 저장하고 혼합된 폐기물은 선별장치로 선별 분리할 수 있다. 3.3 적환장의 적정관리를 통해 필요한 소요 장비와 인원을 파악할 수 있다. 3.4 적환장의 청결유지와 위생관리를 통해 민원 발생을 억제할 수 있다. 3.5 소형차량으로 운반된 폐기물을 각 처리시설로 이송하기 위해 대형차량을 사용하거나 압축하여 이송하는 등 운반비용을 절감할 수 있다.			0
	2301030202_13v1.4	폐기물 수송하기(3)	4.1 수송차량의 목적을 안전작업 확보를 최우선으로 하여 조작을 간단하게 할 수 있다. 4.2 거리의 청결한 이미지를 만들기 위해 수송차량의 디자인을 개선할 수 있다. 4.3 작업성의 향상과 감용·압축 성능에 따라 적재효율이 향상되도록 폐기물을 수집·수송할 수 있다. 4.4 폐기물 수송으로 인한 2차 오염 방지계획을 수립할 수 있다.			0
	2301030202_13v1.5	폐기물 추적 관리하기(4)	5.1 무선주파수 인식 시스템 기술을 이용하여 대상폐기물의 발생부터 폐기까지의 전 과정을 추적·감시할 수 있다. 5.2 율바로 시스템을 이용하여 대상폐기물의 안전사고를 미연에 방지할 수 있다. 5.3 관련법에 의거 폐기물 배출·처리자는 대상 폐기물의 배출량, 처리 실적 등을 기록·보존할 수 있다. 5.4 폐기물처리 신고자의 준수사항 등을 숙지하여 폐기물 관련 관련기관에 신고 시 정확하게 업무를 수행할 수 있다.			0

지식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도
	2301030202_13v1.1	폐기물 분리·저장하기 (2)	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물관리법 및 시행규칙 폐기물수집·운반에 관한 기준 및 방법 분리배출 표시에 관한 지침 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 1회용품 사용규제 관련 업무처리지침 포장폐기물의 발생억제 등에 관한 업무처리지침 	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물 관련법 보관사항 파악능력 폐기물 배출자 의무사항의 이해능력 폐기물 감람화를 위한 기술적 사항 이해능력 사업장·생활계, 음식물류폐기물 배출현황 파악 능력 환경 관련 법규 해석 능력 문제 처리 대처 능력 폐기물정책 변화에 대한 이해능력 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 폐기물 발생량 감람화 노력 사업장폐기물 공정개선을 통한 감람 노력 관련 법규를 준수하려는 노력 및 태도 분리 배출하려는 노력 재활용 노력 보관 장소 위생 청결 노력
	2301030202_13v1.2	폐기물 수거하기(3)	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물관리법 및 시행규칙 폐기물수집·운반에 관한 기준 및 방법 제품의 포장재질·포장방법에 관한 기준 등에 관한 규칙 분리배출 표시에 관한 지침 건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 1회용품 사용규제 관련 업무처리 지침 포장폐기물의 발생억제 등에 관한 업무처리지침 	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물 관련법 수집·운반사항 파악능력 폐기물 수집·운반업자 현황 파악능력 사업장·생활계, 음식물류폐기물 배출현황 파악능력 환경 관련 법규 해석 능력 최적화 프로그램 활용 능력 감람화 정책 분석 능력 	<ul style="list-style-type: none"> 관련법규 준수 노력 및 태도 수집 운반 시 위생환경 노력 정부시책에 적극 참여하려는 노력 폐기물 수거 시 발생하는 환경오염물질의 특성을 이해하려는 태도
	2301030202_13v1.3	적환장 관리하기(3)	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물관리법 및 시행규칙 폐기물수집·운반에 관한 기준 및 방법 폐기물의 재활용 용도 및 방법에 관한 규정 	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물 관련법 수집·운반사항 파악능력 폐기물 관련법 보관사항 파악능력 선별장치 운영자료 및 지침 파악능력 적환장 운영 관련 지침 파악능력 	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물 수집·운반 절감 노력 관련 법규 준수 노력 및 태도 종류별로 선별하려는 노력 주변 환경 위생 청결 노력
	2301030202_13v1.4	폐기물 수송하기(3)	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물관리법 수송 설계도서 및 도면 	<ul style="list-style-type: none"> 환경 관련 법규 해석 능력 설계도서 파악능력 수송장비 운용 능력 	<ul style="list-style-type: none"> 환경 관련 법규를 준수하려는 의지 설계도서를 명확히 이해하려는 태도 청결한 차량유지 관리 노력
	2301030202_13v1.5	폐기물 추적 관리하기(4)			

지식/기술/태도	2301030202_13v1.5	폐기물 추적 관리하기(4)	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물관리법 폐기물수집·운반에 관한 기준 및 방법 전자정보프로그램 사용설명서 	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물 관련법 수집·운반사항 파악능력 전자정보 프로그램 이용 파악 능력 폐기물 관련 장비 기록 작성 능력 대관업무 처리능력 대관신고 서식 파악능력 	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물 발생량 및 처리량, 수집운반 관련 신고 노력 법정기간 내 각종 발생량 등 신고노력 관련 법규 준수 노력 및 태도 전자정보프로그램의 정확한 정보 입력 노력 장부 관리 능력
직업 기초 능력	영역 및 하위 영역		수행준거		
	기술능력		폐기물관리 업무에 필요한 간단한 기술을 이해하고, 상사의 지시에 따라 기술을 선택하여, 업무에 관련된 상황에 기술을 적용한다.		
	기술이해 능력		폐기물관리에 필요한 단순한 기술의 원리 및 절차를 부분적으로 이해한다.		
	기술선택 능력		폐기물관리업무수행에 필요한 기술을 기존에 적용된 것 중에서 자신이 선택한다.		
	기술적용 능력		폐기물관리 업무수행에 필요한 기술을 실제로 한 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 있는 그대로 확인한다.		
	지식		기술	상황	
<ul style="list-style-type: none"> 폐기물의 분류 이해 폐기물 발생량 및 성상과 특성이해 폐기물관리(수거 및 운반)특성 이해 폐기물관련 업무에 필요한 동향 이해 폐기물 수집,운반,보관,처리규정의 이해 		<ul style="list-style-type: none"> 일반 및 지정폐기물이 갖고 있는 특징 파악에 대한 해석기술 폐기물발생과 수거, 운반, 보관,처리규정 파악 폐기물관리 업무에 필요한 기술 및 방법 파악 		<ul style="list-style-type: none"> 폐기물관리 업무수행에 필요한 상황을 이해해야 하는 경우 폐기물관리 업무에서 요구되는 Process를 파악해야 하는 경우 폐기물관리 업무에 필요한 기술의 원리를 파악해야 하는 경우 폐기물 발생, 수거, 운반,보관,처리규정의 이해(오염물질성분분석, 처리계획서작성, 배출자신고서작성, 유틸리티시스템운영, 생산자책임재활용제도 등 제반 발생량과 오염물질 부하량을 계산해야 하는 경우 	
이수구분	전공선택	이수시간	3	학점	3
교육목표	발생 폐기물의 분리·저장, 수거에 관한 관련법규 및 지침사항을 조사하여 효율적인 폐기물 수거 계획을 수립하고 감량화로 적한장 규모, 처리방식을 수립하며, 폐기물 추적 관리 시스템을해함으로써 효과적인 폐기물 관리업무를 수행할 수 있다.				
교육내용	교육내용		교과내용		
	1-1. 폐기물 저장시설의 위생적 관리 1-2. 수거폐기물 보관용기의 종류와 용량 결정 1-3. 폐기물 분리수거계획 수립 1-4. 폐기물 물질 선별 최적화 방안		폐기물 분리·저장하기(2)		
	2-1. 폐기물 관로수송 계획 수립 2-2. 폐기물 차량수거 노선 계획 수립 2-3. 무선 주파수 인식 시스템 구축 및 유지 관리 2-4. 폐기물 종류별 수거용기 및 설비 개선		폐기물 수거하기(3)		
	3-1. 폐기물 적환장의 위치 및 규모 파악 3-2. 적환장폐기물 분리·선별 3-3. 적환장 소요장비 및 인원 파악 3-4. 적환장 청결 유지 및 위생 관리 3-5. 적환장 운반비용 절감 방안		적환장 관리하기(3)		

교육내용	교육내용				교과내용									
	4-1. 폐기물 수송차량의 안전작업 확보 4-2. 폐기물 수송차량의 디자인 개선 4-3. 폐기물 수송차량의 적재효율 향상 4-4. 폐기물 수송 2차오염 방지 계획수립				폐기물수송하기(3)									
교수·학습 방법	5-1. 폐기물 전 과정 추적·감시 5-2. 올바른 시스템을 이용한 폐기물 안전 사고 방지 5-3. 폐기물 배출·처리자의 배출량 및 처리 실적 기록·보존 5-4. 폐기물처리 신고업무 수행				폐기물 추적관리하기(4)									
	A	B	C	D	E	F	G	H						
○														
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타														
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용				자체 능력단위									
	• 컴퓨터, 인터넷, 복사기, 프린터, 카메라, 공학용 계산기 등 • 전자정보 프로그램 등 • 안전장비 : 안전모, 안전 조끼, 안전화 등 <구입실험기구 및 장비> -발열량분석기(Auto Calorimeter) -자동원소분석기(Automatic Elemental Analyzer) -자동COD측정기 -UV분광광도계(6셀동시분석용) -간이수질측정기 -다항목수질측정기													
평가 방법	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
													○	
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)														
교육정보	관련 참고자료 등													
	선행학습		폐기물의 종류 및 발생원, 분리수거, 보관, 배출, 관리, 관련법 및 용어 등											
	직업기초능력	순번	직업기초능력											
			주요영역		하 위 영 역									
		1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력										
		2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력										
		3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력										
		4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력										
		5	자원관리 능력	물적자원 관리능력										
	6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력											
7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적응능력												
관련자격증	폐기물처리기사 폐기물처리산업기사													

교육정보	평가시고려사항	<ul style="list-style-type: none"> 수행 준거에 제시된 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다. 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다. <ul style="list-style-type: none"> -폐기물 배출자 의무사항의 이해능력 -폐기물 감량화를 위한 기술적 사항 이해능력 -사업장·생활계, 음식물류폐기물 배출현황 파악 -환경 관련 법규 해석 능력 -폐기물정책 변화에 대한 이해 -폐기물 처리업자 현황 파악 -최적화 프로그램 활용 능력 -감량화 정책 분석 능력 -폐기물 수집·운반·처리 현황 파악능력 -폐기물 관련법 보관사항 파악능력 -선별장치 운영자료 및 지침 파악능력 -적합장 운영 관련 지침 파악능력 -수송장비 운용 능력 -전자정보 프로그램 이용 파악 능력 -폐기물 관련 장부 기록 작성 능력 -대관업무 처리능력 -대관 신고 서식 파악능력

교과목명		토양오염공정실험실습					
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과			수행준거		
		[현장실무] 환경분야별 전문지식과 의사소통능력을 바탕으로 환경오염물질 분석 및 관리, 저감업무를 수행할 수 있다.			3.3 토양분야 환경오염물질 분석 및 관리, 저감업무를 수행할 수 있다.		
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드		능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력
	토양환경 관리	2301050203_16v2		토양분석(5)		토양분석	의사소통능력 문제해결능력 기술능력
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거				NCS 적용 여부
	2301050203_16v2.2	시료전처리	2.1 분석항목에 따라 공시토양을 조제할 수 있다. 2.2 관련법에 따라 실험실 안전수칙을 설명할 수 있다. 2.3 관련 지침에 따라 전처리장비를 운용할 수 있다. 2.4 공시토양을 대상으로 분석방법에 따라 전처리과정을 수행할 수 있다.				○
	2301050203_16v2.3	토양이화학특성 분석하기	3.1 조사목적에 따라 토양 시료의 이화학특성 분석항목을 선정할 수 있다. 3.2 분석방법에 따라 토양이화학성을 분석할 수 있다. 3.3 적용 가능한 분석방법을 선택할 수 있다.				○
지식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술		태도	
	2301050203_16v2.2	시료전처리 하기	• 토양환경보전법 • 산업안전보건법 • 폐기물관리법 • 토양오염공정시험기준 • 시료 분석 장비 사용법 • 기기정도관리지침 • MSDS(물질안전보건자료) 이해 능력 • 시료 분석 기술	• 습식분석 기술 • 전처리 장비 사용 기술		• 기술적으로 접근하려는 태도 • 정확한 법률, 기준 적용 준수 • 국내외 관련 자료를 충분히 숙지하는 탐구력을 지니는 태도 • 공정한 검사를 위한 원칙 준수 • 꼼꼼한 업무처리 태도 • 분석 값에 대한 신뢰성 제고에 대한 노력 • 정도관리 절차 준수 의지 • 환경보건안전사항 준수 의지	
	2301050203_16v2.3	토양이화학특성 분석하기	• 토양환경보전법 • 산업안전보건법 • 폐기물관리법 • 토양오염공정시험기준 • 시료 분석 장비 사용법 • 기기정도관리지침 • MSDS(물질안전보건자료) 이해 능력 • 시료 분석 기술	• 습식분석 기술 • 전처리 장비 사용 기술		• 기술적으로 접근하려는 태도 • 정확한 법률, 기준 적용 준수 • 국내외 관련 자료를 충분히 숙지하는 탐구력을 지니는 태도 • 공정한 검사를 위한 원칙 준수 • 꼼꼼한 업무처리 태도 • 분석 값에 대한 신뢰성 제고에 대한 노력 • 정도관리 절차 준수 의지 • 환경보건안전사항 준수 의지	
직업 기초 능력	영역 및 하위 영역		수행준거				
	의사소통		직장생활에서 지시문, 메모와 같은 간단한 내용의 문서를 읽거나 작성함으로써 정보를 이해하고, 결과를 보고하는 간단한 상황에서 이해하기 쉽게 의사를 표현한다.				
	문서이해능력		직장생활에서 지시문, 메모와 같은 간단한 업무문서를 읽고, 필요한 정보를 확인한다.				
	문서작성능력		메일이나 공문과 같은 기본적인 문서를 형식에 맞게 작성한다.				
	의사표현능력		부서의 회의 중 토론을 하는 것과 같은 기본적인 상황에서 주제에 맞게 의사를 표현한다.				

직업 기초 능력	지식		기술		상황	
	• 문서의 개념 및 문서의 중요성 이해 • 문서양식 및 체계적인 문서작성에 관한 개념정립 • 목적과 상황에 맞는 문서 작성과 정확한 의사전달의 중요성 이해		• 문서에서 핵심내용 파악 • 문서정보의 관련성과 의도파악 • 문서 작성에 적합한 문제와 어휘 사용기술 • 논리적인 체계를 사용한 문서 작성 • 주제, 상황, 목적에 적합한 의사표현		• 토양분석 업무처리를 위한 기술매뉴얼을 확인하는 경우 • 토양분석 주문서를 확인하는 경우 • 각종 토양분석 보고서를 통해서 토양오염현상 파악 및 관련정보를 획득하는 경우 • 토양분석 업무 중 프로젝트나 연구과제의 결과를 문서로 제시하는 경우 • 업무 중 상사의 지시를 확인하는 경우	
	문제해결능력		업무에서 발생한 문제를 인식하고 처리하기까지 적절한 기존의 문제해결방식을 이용한다.			
	사고력		업무에서 발생한 문제를 해결하기까지 기존의 방식을 개선하고 사실과 의견을 구분하여 설명하며 타당성이 부족함을 이해한다.			
	문제처리능력		업무상황에서 문제가 발생한 사실을 확인하고 대안을 확인하며 기존의 방식을 활용하여 문제를 처리하고 그 결과를 확인한다.			
	지식		기술		상황	
	• 토양오염분석 절차 및 분석내용에 대한 창의적인 사고 • 토양오염 분석에 관한 창의적 사고의 개발		• 토양분석 및 관련기기 활용에 대하여 유심히 관찰하고 기록 • 토양분석에 대한 특정한 문제상황에서 가능한 많은 양의 아이디어를 산출		• 토양분석 업무를 수행함에 있어서 창의적으로 생각해야 하는 경우 • 토양분석 항목선택, 분석과정 그리고 분석결과와 전후관계를 논리적으로 생각해야 하는 경우	
	기술능력		업무에 필요한 간단한 기술을 이해하고, 상사의 지시에 따라 기술을 선택하여, 한 가지 상황에 기술을 적용한다.			
	기술이해 능력		업무수행에 필요한 복잡한 기술의 원리 및 절차를 확실하게 이해한다.			
	기술선택 능력		업무수행에 필요한 기술을 상급자의 지시대로 선택한다.			
기술적용 능력		업무수행에 필요한 기술을 실제로 한 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 있는 그대로 확인한다.				
이수구분	지식		기술		상황	
	• 토양분석 절차 이해 • 토양분석에 필요한 기술 인식 • 토양분석 장비 및 기계 설치 과정 및 방법에 대한 지식 • 토양분석기기 조작과정에 대한 이해		• 토양오염공정시험 매뉴얼 숙지 • 토양오염분석 목적 및 업무상황에 적합한 기술 선택 • 토양환경관리 및 평가 기술적용에 있어서 문제확인 및 해결 • 토양분석 기계 및 장비 설치하는 경우		• 토양분석에 대한 기술적인 문제해결이 필요한 경우 • 토양분석과정에서 문제해결을 위해서 최적의 기술을 선택해야 하는 경우 • 토양분석 업무의 목적에 맞게 다양한 도구를 사용하는 경우 • 토양분석 업무 수행과정에서 장비 및 기계를 활용해야 하는 경우	
이수구분	전공선택	이수시간	3	학점	3	
교육목표	토양시료를 분석목적에 따라 전처리하고 토양의 물리화학적인 특성을 분석한다.					
교육내용	교육내용			교과내용		
	2.1 분석항목에 따라 공시토양을 조제할 수 있다. 2.2 관련법에 따라 실험실 안전수칙을 설명할 수 있다. 2.3 관련 지침에 따라 전처리장비를 운용할 수 있다. 2.4 공시토양을 대상으로 분석방법에 따라 전처리과정을 수행할 수 있다.			2301050203_16v2.2 시료 전처리하기		
교육내용	3.1 조사목적에 따라 토양 시료의 이화학특성 분석항목을 선정할 수 있다. 3.2 분석방법에 따라 토양이화학성을 분석할 수 있다. 3.3 적용 가능한 분석방법을 선택할 수 있다.			2301050203_16v2.3 토양이화학 특성 분석하기		

교수·학습 방법	A	B	C	D	E	F	G	H						
		○												
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타														
장비 및 도구 장비 및 도구	NCS 능력단위 활용						자체 능력단위							
	<ul style="list-style-type: none">• 컴퓨터, 복사기, 프린터, 공학용 계산기• 엑셀, 한글, MS Office• 세척시설, 스프링클러, 샤워부스, 마스크, 장갑, 고글• 전처리기구 및 부속 : 증류장치, 분해 장치, 추출장치, 초자류 등• 기기분석장비 및 부속품 : 분광광도계(UV/VIS), 유도결합플라즈마 분광광도계(ICP), 가스크로마토그래프(GC), 원자흡수분광광도계(AAS) 등• 실체현미경 <ul style="list-style-type: none">-토양시료채취기-토양체-건조기-화전증발농축기-자동시료주입장치-중금속추출장치-원심분리기-유류추출장치-초순수제조기-Electronic Balance-Gas Chromatography(GC),-Atomic Absorption Spectrometry(AAs), -UVSpectrophotometer(UV)-Inductively Coupled Plasma Spectrometer(ICP),-GC/MassSpectrometry(GC-Mass),-Automatic elemental analyzer(원소분석기등)													
평가 방법	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
													○	
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)														
교육정보	관련 참고자료 등													
	선행학습		없음											
	직업기초능력	순번	직업기초능력											
			주요영역	하 위 영 역										
			1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력									
			2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력									
			3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력									
			4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력									
	5	자원관리 능력	물적자원 관리능력											
6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력												
7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력												
관련자격증		토양환경기사												

교육정보	평가시고려사항	<ul style="list-style-type: none"> 수행 준거에 제시된 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다. 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다. <ul style="list-style-type: none"> 시료 분석항목 및 방법 선정에 대한 이해 시료 분석 정도관리 능력 분석결과 해석 능력
------	---------	---

교과목명		토양오염조사론			
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거	
		[전문직업성] 환경오염에 대한 개념과 원인물질 및 특성을 파악하여 그에 따른 조사·분석을 하고 처리방법을익혀 환경보전 업무를 수행할 수 있다		1.1 환경오염의 개념과 원인물질 및 특성을 파악할 수 있다.	
				1.2 환경오염물질을 조사·분석 개념이해 및 시료를 분석할 수 있다.	
				1.3 환경오염물질별 처리방법 및 원리를 파악할 수 있다.	
				1.4 환경오염물질 처리기술을 바탕으로 방지시설을 설계하고, 환경보전 업무를 수행할 수 있다.	
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력
	토양환경 관리	2301050211_16v2	현장기초조사	현장조사	의사소통능력 문제해결능력 기술능력
		2301050212_16v2	현장조사	현장조사	
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거		NCS 적용여부
	2301050211_16v2.1	현장조사계획 수립하기(5)	1.1 조사부지 내 주요 오염인자를 파악할 수 있다. 1.2 조사목적에 따라 조사범위, 시료 채취 지점, 조사항목을 설정할 수 있다. 1.3 조사목적에 따라 시료 채취·분석계획을 수립할 수 있다. 1.4 시료 채취·분석에 대한 정도관리계획을 수립할 수 있다. 1.5 현장조사의 환경·보건·안전계획을 수립할 수 있다.		○
	2301050211_16v2.2	기초 조사하기(5)	2.1 대상 부지의 토양오염 관련 자료를 수집하고, 조사할 수 있다. 2.2 청취조사를 위한 인터뷰 대상자를 선정하고 의견을 청취할 수 있다. 2.3 방문조사를 위한 점검내역(check-list)을 준비할 수 있다. 2.4 점검내역에 따라 현장 방문조사를 수행할 수 있다		○
	2301050212_16v2.1	시료채취하기(4)	1.1 시료 채취 장비와 도구를 준비하고, 점검할 수 있다. 1.2 관련 공정시험기준에 따라 시료채취 장비를 운용할 수 있다. 1.3 시료채취에 관한 정도관리를 수행할 수 있다. 1.4 공정시험기준에 따라 시료를 채취할 수 있다.		○
지식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도
	2301050211_16v2.1	현장조사계획 수립하기 (5)	<ul style="list-style-type: none"> 토양환경보전법 수질환경보전법 대기환경보전법 폐기물관리법 소음진동관리법 환경영향평가법 건설산업기본법 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 측량·수로조사 및 지적에 관한 법률 산업안전보건법 농지법 토양정밀 조사 지침 토양환경 평가 지침 토양오염공정 시험기준 수질오염공정 시험기준 ASTM 규격, ISO 표준, OSHA 기준, KS 표준 시료 채취 장비 사용법 	<ul style="list-style-type: none"> 전자지도 활용기술 MSDS(물질안전보건자료) 이해 능력 시료 분석 기술 체크리스트에 따른 자료수집능력 	<ul style="list-style-type: none"> 기술적으로 접근하려는 태도 오염발견을 위한 적극적 자세를 가지려는 태도 정확한 법률, 기준 적용 준수 주의 깊은 관찰을 하려는 태도 다각적인 측면에서 전문적인 이해 및 분석하려는 노력 원활한 의사소통을 창출을 위한 의지 환경보건안전사항 준수 의지 계약서 약정 사항 준수 고객의 요청 적극적인 수용 국내외 관련 자료를 충분히 숙지하는 탐구력을 지니는 태도 공정한 검사를 위한 원칙 준수 꼼꼼한 업무처리 태도

지식/ 기술/ 태도	2301050211_16v2.2	기초 조사하기(5)	<ul style="list-style-type: none"> • 토양환경보전법 • 수질환경보전법 • 대기환경보전법 • 폐기물관리법 • 소음진동관리법 • 환경영향평가법 • 건설산업기본법 • 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 • 측량 · 수로조사 및 지적에 관한 법률 • 산업안전보건법 • 농지법 • 토양정밀 조사 지침 • 토양환경 평가 지침 • 토양오염공정시험기준 • 수질오염공정시험기준 • ASTM 규격, ISO 표준, OSHA 기준, KS 표준 	<ul style="list-style-type: none"> • 전자기도 활용기술 • MSDS(물질안전보건자료) 이해 능력 • 시료 분석 기술 • 체크리스트에 따른 자료수집능력 • 자료조사 및 청취조사를 통해 오염 개연성을 파악할 수 있는 능력 • 현장방문을 통해 오염 개연성을 확인할 수 있는 능력 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술적으로 접근하려는 태도 • 오염발견을 위한 적극적 자세를 가지려는 태도 • 정확한 법률, 기준 적용 준수 • 주의 깊은 관찰을 하려는 태도 • 다각적인 측면에서 전문적인 이해 및 분석하려는 노력 • 원활한 의사소통을 창출을 위한 의지 • 환경보건안전사항 준수 의지 • 계약서 약정 사항 준수 • 고객의 요청 적극적인 수용 • 국내외 관련 자료를 충분히 숙지하는 탐구력을 지니는 태도 • 공정한 검사를 위한 원칙 준수 • 꼼꼼한 업무처리 태도
	2301050212_16v2.1	시료채취하기(4)	<ul style="list-style-type: none"> • 토양환경보전법 • 수질환경보전법 • 대기환경보전법 • 폐기물관리법 • 소음진동관리법 • 환경영향평가법 • 건설산업기본법 • 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 • 측량 · 수로조사 및 지적에 관한 법률 • 산업안전보건법 • 농지법 • 토양정밀 조사 지침 • 토양환경 평가 지침 • 토양오염공정시험기준 • 수질오염공정시험기준 • ASTM 규격, ISO 표준, OSHA 기준, KS 표준 • 시료 채취 장비 사용법 	<ul style="list-style-type: none"> • 시료채취장비 사용 능력 • 시료채취 오차를 최소화할 수 있는 능력 • 토양 층위별 단면 특성 이해 능력 • 도면화 전산프로그램 활용기술 • GPS 기기 운영 기술 • GIS 프로그램 운영 기술 • 대표시료 채취 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술적으로 접근하려는 태도 • 정확한 법률, 기준 적용 준수 • 국내외 관련 자료를 충분히 숙지하는 탐구력을 지니는 태도 • 공정한 검사를 위한 원칙 준수 • 꼼꼼한 업무처리 태도 • 분석 값에 대한 신뢰성 제고에 대한 노력 • 정도관리 절차 준수 의지 • 환경보건안전사항 준수 의지
직업 기초 능력	영역 및 하위 영역		수행준거		
	의사소통		직장생활에서 지시문, 메모와 같은 간단한 내용의 문서를 읽거나 작성함으로써 정보를 이해하고, 결과를 보고하는 간단한 상황에서 이해하기 쉽게 의사를 표현한다.		
	문서이해능력		직장생활에서 지시문, 메모와 같은 간단한 업무문서를 읽고, 필요한 정보를 확인한다.		
	문서작성능력		메일이나 공문과 같은 기본적인 문서를 형식에 맞게 작성한다.		
	의사표현능력		부서의 회의 중 토론을 하는 것과 같은 기본적인 상황에서 주제에 맞게 의사를 표현한다.		

직업 기초 능력	지식	기술	상황		
	• 문서의 개념 및 문서의 중요성 이해 • 문서양식 및 체계적인 문서작성에 관한 개념정립 • 목적과 상황에 맞는 문서 작성과 정확한 의사전달의 중요성 이해	• 문서에서 핵심내용 파악 • 문서정보의 관련성과 의도파악 • 문서 작성에 적합한 문체와 어휘 사용기술 • 논리적인 체계를 사용한 문서 작성 • 주제, 상황, 목적에 적합한 의사표현	• 토양환경관리 업무처리를 위한 기술매뉴얼을 확인하는 경우 • 토양관리 주문서를 확인하는 경우 • 각종 토양분석 보고서를 통해서 토양오염현상 파악 및 관련정보를 획득하는 경우 • 토양환경관리 업무 중 프로젝트나 연구과제의 결과를 문서로 제시하는 경우 • 업무 중 상사의 지시를 확인하는 경우		
	문제해결능력	업무에서 발생한 문제를 인식하고 처리하기까지 기존의 문제해결방식을 다양하게 응용한다.			
	사고력	업무에서 발생한 문제를 해결하기까지 기존의 방식과 유사한 새로운 방식을 적용하고 유용한 의견을 제시하며 타당성이 부족함을 분석 · 종합한다.			
	문제처리능력	업무상황에서 발생한 문제의 원인을 인식하고 다양한 대안을 제시하며 기존의 방식을 응용하여 문제를 처리하고 그 결과를 분석한다.			
	지식	기술	상황		
	• 토양환경에 대한 논리적인 사고 • 토양환경관리에 대한 논리적인 사고의 개발 • 토양환경오염에 대한 비판적인 사고	• 토양환경관리와 관련한 특정한 문제상황에서 가능한 많은 양의 아이디어를 산출 • 토양오염에 대한 고정적인 사고방식이나 시각 자체를 변화시켜 다양한 해결책 발견 • 토양환경관리에 관한 발상의 전환을 통해서 다양한 관점을 적용	• 토양환경관리를 위한 토양조사 업무 내용이나 상사의 지시를 무조건 수용하지 않고 비판적으로 생각해야 하는 경우 • 토양오염조사 업무와 관련하여 자신의 의사를 합리적으로 결정해야 하는 경우 • 토양환경관리 및 토양오염조사 업무와 관련된 새로운 프로세스를 개발해야 하는 경우		
	기술능력	업무에 필요한 기본적인 기술을 이해하고, 상사의 지시에 자신의 생각을 적용하여 기술을 선택하고, 업무와 관련된 상황에 기술을 적용한다.			
	기술이해 능력	업무수행에 필요한 기본적인 기술의 원리 및 절차를 대략적으로 이해한다.			
	기술선택 능력	업무수행에 필요한 기술을 기존에 적용된 것 중에서 자신이 선택한다.			
	기술적용 능력	업무수행에 필요한 기술을 실제로 몇 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 이해한다.			
	지식	기술	상황		
	• 토양조사 장비 및 기계 설치과정 및 방법에 대한 지식 • 토양조사 기술 선택 방법에 대한 지식 • 토양조사 기술 선택시 고려할 사항 이해 • 토양조사 기술적용에 따른 장 · 단점 이해	• 토양오염도 검사 및 토양환경평가 매뉴얼 숙지 • 토양조사 업무상황에 적합한 기술 선택 • 토양조사 기술적용에 있어서 문제확인 및 해결 • 토양조사 사이트에 기계 및 장비 설치 • 토양조사 선택한 기술의 장단점 평가	• 토양조사 과정에서 기술적인 문제해결이 필요한 경우 • 토양환경평가 등을 위한 토양조사 과정에서 문제해결을 위해서 최적의 기술을 선택해야 하는 경우 • 토양조사 업무의 목적에 맞게 다양한 도구를 사용하는 경우 • 토양조사 업무 수행 과정에서 장비 및 기계를 활용해야 하는 경우		
이수구분	전공선택	이수시간	3	학점	3
교육목표	토양조사 목적에 적합한 계획을 수립하고 계획에 따라서 토양조사를 실시하여 토양시료를 채취할 수 있다.				
교육내용	교육내용			교과내용	
	1.1 조사부지 내 주요 오염인자를 파악할 수 있다. 1.2 조사목적에 따라 조사범위, 시료 채취 지점, 조사항목을 설정할 수 있다. 1.3 조사목적에 따라 시료 채취 · 분석계획을 수립할 수 있다. 1.4 시료 채취 · 분석에 대한 정도관리계획을 수립할 수 있다. 1.5 현장조사의 환경 · 보건 · 안전계획을 수립할 수 있다.			2301050211_16v2.1 현장조사계획 수립하기	

교육내용	교육내용				교과내용									
	2.1 대상 부지의 토양오염 관련 자료를 수집하고, 조사할 수 있다. 2.2 청취조사를 위한 인터뷰 대상자를 선정하고 의견을 청취할 수 있다. 2.3 방문조사를 위한 점검내역(check-list)을 준비할 수 있다. 2.4 점검내역에 따라 현장 방문조사를 수행할 수 있다				2301050211_16v2.2 기초 조사하기									
교수·학습 방법														
	A	B	C	D	E	F	G	H						
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타														
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용						자체 능력단위							
	• 전산 장비 : 컴퓨터, 복사기, 프린터, 공학용 계산기, 카메라 • 전산프로그램, 누출검사 프로그램, 현장 기록지 • 안전장비 : 안전모, 안전 조끼, 안전화, 각반 등 • 시료 채취 장비 및 도구 : 시추기 및 부속품, 시료 채취용기 및 전처리 시약, 시료 보관용 아이스박스 • 현장측정 장비 및 도구 : pH meter, 지하수 채취장비, 지하수위측정기, ORP meter, 전기전도도계, GPS, 측량장비, 누출감시장비, 출자, 지하매설물탐지기, 저울, 가스 검출기(PID: Photo Ionized Detector, O2/CO2 meter), 중금속현장측정기(XRF :)													
평가 방법														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)														
교육정보	관련 참고자료 등													
	선행학습		없음											
	직업기초능력		순번	직업기초능력										
			주요영역		하 위 영 역									
			1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력									
			2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력									
			3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력									
			4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력									
			5	자원관리 능력	물적자원 관리능력									
	6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력											
7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력												
관련자격증		토양환경기사												

교육정보	평가시고려사항	
		<ul style="list-style-type: none"> • 위 능력단위는 토양 및 지하수의 오염 여부 및 오염양상을 파악하기 위한 자료조사, 방문조사, 시료 채취 등을 수행하는데 적용될 수 있다. • 기초 조사하기란 관련 규정에 따라 대상 부지의 토양오염 관련 자료를 수집하고 청취조사를 위한 인터뷰 대상자를 선정하여 의견을 청취하며 방문조사를 위한 점검내역을 준비하여 현장 방문조사를 수행하는 것을 말한다. • 현장 측정하기의 "관련 지침"이란 측정 장비 제조사의 사용설명서를 말한다. • "현장기록부" 작성하기는 다음을 고려한다. <ul style="list-style-type: none"> – 지점별, 물질별 현장측정결과를 포함한다. – 측정 장비의 정도관리와 관련된 기록을 포함한다.

교과목명		환경미생물학실험실습				
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거		
		[의사소통] 환경보전업무를 수행하는데 필요한 환경 기초 이해, 환경오염물질 시료채취 및 분석, 방지시설운영관리에 대한 지식을 파악하여 원활한 의사소통을 가능하도록 한다.			2.1 환경보전업무에 필요한 전반적인 환경기초내용을 파악할 수 있다.	
					2.2 환경오염물질 시료채취, 저장·보관업무를 수행 할 수 있다.	
					2.3 환경오염물질별 시료별 분석방법을 파악하여 분석할 수 있다.	
					2.4 환경오염물질 배출시설 및 방지시설을 운전·관리 할 수 있다.	
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력
	수질오염분석	2301010109_16v2	미생물분석(5)		미생물분석	의사소통능력 문제해결능력 기술능력
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거			NCS 적용 여부
	2301010109_16v2.1	세균 검사하기	1.1 수질 중 세균 분석하는 과정에 대한 작업지시서를 정리하고 작성할 수 있다. 1.2 생물분석을 위한 특성화된 시료채취방법, 보관방법, 운반하는 방법을 이해하고 파악할 수 있다. 1.3 세균이 번식할 수 있어 시료채취 즉시 실험실에서 분석할 수 있다. 1.4 측정분석결과와 신뢰도를 면밀히 평가하기 위해서 시료채취, 시료보관 및 운반방법, 분석과정, 분석자의 숙련도 등을 검토하여 품질보증을 도출할 수 있다. 1.5 세균에 대한 분석결과를 비교하고 분석하여 평가할 수 있다. 1.6 세균 분석결과에 대한 시험성적서를 작성할 수 있다.			○
	2301010109_16v2.3	원생동물 검사하기	3.1 수질 중 원생동물 검사하는 과정에 대한 작업지시서를 정리하고 작성할 수 있다. 3.2 원생동물 검사를 위한 특성화된 시료채취방법, 보관방법, 운반하는 방법을 이해하고 파악할 수 있다. 3.3 시료채취 즉시 실험실에서 포낭 분리 및 염색방법을 이용하여 검사할 수 있다. 3.4 측정분석결과와 신뢰도를 면밀히 평가하기 위해서는 시료채취, 시료보관 및 운반방법, 분석과정, 분석자의 숙련도 등을 검토하여 품질보증을 도출할 수 있다. 3.5 원생동물에 대한 검사결과를 비교하고 분석하여 평가할 수 있다. 3.6 원생동물 검사결과에 대한 시험성적서를 작성할 수 있다.			○
자식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도	
	2301010109_16v2.1	세균 검사하기	<ul style="list-style-type: none"> 수질오염공정시험기준 먹는물 수질공정시험기준 품질관리 절차와 서식 해외 시험기준(EPA methods, Standard Methods 등) 표준작업절차서(SOP, Standard Operating Procedure) 생물학 기초 이론 세균 배양 지식 	<ul style="list-style-type: none"> 관련 장비 및 도구 조작 기술 배지 제조 및 배양기술 품질보증 도출 능력 기술 세균 관련 오염현황 분석 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 안전사항 준수(취약군에 대한 특별 배려) 기술 수준 준수 기술적 위험에 적극적으로 대비하려는 노력 시료 보관·운반·저장으로 인한 인체, 환경 손상을 최소화 하는 노력 공정시험기준 준수 장비관리 및 청결유지 	

지식/ 기술/ 태도	2301010109_ 16v2.3	원생동물 검사하기	<ul style="list-style-type: none">바이러스 및 원생동물 표준시험방법 (국립환경과학원 고시)수도법 정수처리기준 (환경부 고시)품질관리 절차와 서식미생물학 기초 이론해외 시험방법(APHA 등)표준작업절차서(SOP, Standard Operating Procedure)	<ul style="list-style-type: none">관련 장비 및 도구 조작 기술포낭 분리 및 염색 기술확인 및 판정 능력품질보증 도출 능력 기술원생동물 관련 오염현황 분석 기술	<ul style="list-style-type: none">안전사항 준수 (취약군에 대한 특별 배려)기술 수준 준수기술적 위험에 적극적으로 대비하려는 노력시료 보관·운반·저장으로 인한 인체, 환경 손상을 최소화 하는 노력공정시험기준 준수장비관리 및 청결유지
직업 기초 능력	영역 및 하위 영역	수행준거			
	의사소통	직장생활에서 지시문, 메모와 같은 간단한 내용의 문서를 읽거나 작성함으로써 정보를 이해하고, 결과를 보고하는 간단한 상황에서 이해하기 쉽게 의사를 표현한다.			
	문서이해능력	직장생활에서 지시문, 메모와 같은 간단한 업무문서를 읽고, 필요한 정보를 확인한다.			
	문서작성능력	메일이나 공문과 같은 기본적인 문서를 형식에 맞게 작성한다.			
	의사표현능력	부서의 회의 중 토론을 하는 것과 같은 기본적인 상황에서 주제에 맞게 의사를 표현한다.			
	지식	기술	상황		
	<ul style="list-style-type: none">문서의 개념 및 문서의 중요성 이해문서양식 및 체계적인 문서작성에 관한 개념정립목적과 상황에 맞는 문서 작성과 정확한 의사전달의 중요성 이해	<ul style="list-style-type: none">문서에서 핵심내용 파악문서정보의 관련성과 의도파악문서 작성에 적합한 문체와 어휘 사용기술논리적인 체계를 사용한 문서 작성주제, 상황, 목적에 적합한 의사표현	<ul style="list-style-type: none">미생물분석 업무처리를 위한 기술매뉴얼을 확인하는 경우미생물분석 주문서를 확인하는 경우각종 미생물분석 보고서를 통해서 토양오염현상 파악 및 관련정보를 획득하는 경우미생물 분석 업무 중 프로젝트나 연구과제의 결과를 문서로 제시하는 경우업무 중 상사의 지시를 확인하는 경우		
	문제해결능력	업무에서 발생한 문제를 인식하고 처리하기까지 기존의 문제해결방식을 다양하게 응용한다.			
	사고력				
	문제처리능력	업무상황에서 발생한 문제의 원인을 인식하고 다양한 대안을 제시하며 기존의 방식을 응용하여 문제를 처리하고 그 결과를 분석한다.			
	지식	기술	상황		
	<ul style="list-style-type: none">미생물 분석에 대한 논리적인 사고수질환경평가를 위한 미생물 분석에 대한 논리적인 사고의 개발수질환경평가에 대한 논리적인 사고의 개발수질환경오염 및 수질오염조사에 대한 비판적인 사고	<ul style="list-style-type: none">수질환경조사를 위한 미생물분석의 특정한 문제상황에서 가능한 많은 양의 아이디어를 산출수질환경조사 및 평가에 대한 고정적인 사고방식이나 시각 자체를 변화시켜 다양한 해결책 발견수질환경관리에 관한 발상의 전환을 통해서 다양한 관점을 적용	<ul style="list-style-type: none">수질오염분석 업무 내용이나 상사의 지시를 무조건 수용하지 않고 비판적으로 생각해야 하는 경우미생물 분석기술을 활용한 수질오염평가 업무와 관련해서 자신의 의사를 합리적으로 결정해야 하는 경우수질오염평가에 미생물 분석기술을 접목한 업무와 관련된 새로운 프로세스를 개발해야 하는 경우		
	기술능력	업무에 필요한 기본적인 기술을 이해하고, 상사의 지시에 자신의 생각을 적용하여 기술을 선택하고, 업무와 관련된 상황에 기술을 적용한다			

직업 기초 능력	기술이해 능력	업무수행에 필요한 기본적인 기술의 원리 및 절차를 대략적으로 이해한다.																					
	기술선택 능력	업무수행에 필요한 기술을 기존에 적용된 것 중에서 자신이 선택한다.																					
	기술적용 능력	업무수행에 필요한 기술을 실제로 몇 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 이해한다.																					
	지식	기술	상황																				
이수구분	전공선택		이수시간	3	학점	3																	
	교육목표																						
	일반 수준에 존재하는 세균과 원생동물의 검출여부를 분석, 평가할 수 있다.																						
	교육내용	교육내용				교과내용																	
1.1 수질 중 세균 분석하는 과정에 대한 작업지시서를 정리하고 작성할 수 있다. 1.2 생물분석을 위한 특성화된 시료채취방법, 보관방법, 운반하는 방법을 이해하고 파악할 수 있다. 1.3 세균이 번식할 수 있어 시료채취 즉시 실험실에서 분석할 수 있다. 1.4 측정분석결과와 신뢰도를 면밀히 평가하기 위해서 시료채취, 시료보관 및 운반방법, 분석과정, 분석자의 숙련도 등을 검토하여 품질보증을 도출할 수 있다. 1.5 세균에 대한 분석결과를 비교하고 분석하여 평가할 수 있다. 1.6 세균 분석결과에 대한 시험성적서를 작성할 수 있다.				2301010109_16v2.1 세균 검사하기																			
3.1 수질 중 원생동물 검사하는 과정에 대한 작업지시서를 정리하고 작성할 수 있다. 3.2 원생동물 검사를 위한 특성화된 시료채취방법, 보관방법, 운반하는 방법을 이해하고 파악할 수 있다. 3.3 시료채취 즉시 실험실에서 포상 분리 및 염색방법을 이용하여 검사할 수 있다. 3.4 측정분석결과와 신뢰도를 면밀히 평가하기 위해서는 시료채취, 시료보관 및 운반방법, 분석과정, 분석자의 숙련도 등을 검토하여 품질보증을 도출할 수 있다. 3.5 원생동물에 대한 검사결과를 비교하고 분석하여 평가할 수 있다. 3.6 원생동물 검사결과에 대한 시험성적서를 작성할 수 있다.				2301010109_16v2.3 원생동물 검사하기																			
교수·학습 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr><tr><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	G	H		○						
	A	B	C	D	E	F	G	H															
	○																						
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																							
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용					자체 능력단위																	
	• 측정장비 : 광학현미경, 도립광학현미경, 형광미분간섭대비현미경 • 일반실험기구 : pH측정기, 온도계, 배양기, 원심분리기, 항온수조, 여과장치, 멸균필터장비, 자력교반기, 초순수제조기기, 클린벤치, 고압멸균기, 전자저울, 마이크로피펫 등 • 전산장비 등 : 컴퓨터, 복사기, 프린터, 계산기 등 • 안전장비 : 고글, 실험복, 안전장갑, 실험실응급장치, 폐액통 등																						

평가 방법	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
			○											
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)														
교육정보	관련 참고자료 등													
	선행학습		없음											
	직업기초능력	순번	직업기초능력											
			주요영역	하 위 영 역										
			1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력									
			2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력									
			3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력									
			4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력									
			5	자원관리 능력	물적자원 관리능력									
			6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력									
7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력												
평가시고려사항	관련자격증		수질환경산업기사, 수질환경기사											
	• 수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다. • 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다. - 공정시험기준의 이해 - 시료의 성상과 종류 파악 - 측정기구의 원리 및 기능 파악 - 표준작업절차서의 작성 및 이해 - 현미경의 운용 및 관리방법 - 배지 제조 및 배양방법 - 측정과정의 이해 - 측정시 방해요인의 확인 및 대처방법 - 측정결과를 정확하게 산출 방법 - 시험성적서 작성 방법 - 안전수칙의 운영 - 환경관련법 및 기준 - 산업안전보건법													

NCS 기반 성과중심 교육과정 가이드 북					
교과목명		환경미생물학			
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거	
		[전문직업성] 환경오염에 대한 개념과 원인물질 및 특성을 파악하여 그에 따른 조사·분석을 하고 처리방법을익혀 환경보전 업무를 수행할 수 있다		1.1 환경오염의 개념과 원인물질 및 특성을 파악할 수 있다.	
				1.2 환경오염물질별 조사·분석 개념이해 및 시료를 분석할 수 있다.	
				1.3 환경오염물질별 처리방법 및 원리를 파악할 수 있다.	
				1.4 환경오염물질 처리기술을 바탕으로 방지시설을 설계하고, 환경보전 업무를 수행할 수 있다.	
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력
	수질환경 관리	2301010302_14v1	수질환경조사(3)	수질환경조사	의사소통 문제해결능력 기술능력
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거		NCS 적용 여부
	2301010302_14v1.4	수중 미생물의 특성 파악하기	4.1 수질조건에 따라 발생하는 수중미생물의 특성을 파악할 수 있다. 4.2 수질미생물의 성장조건을 분석하여 수중 미생물의 생물농축을 파악할 수 있다. 4.3 용존산소의 특성에 따라 분리되는 수중 미생물의 종류를 파악할 수 있다.		○
	2301010302_14v1.5	수중조류· 수생태계 환경 파악하기	5.1 호소수의 계절에 따른 조류의 종류를 분석하여 식물플랑크톤의 생태지수를 파악할 수 있다. 5.2 조류특성을 파악하여 호소수의 온도에 따른 조류의 제거 대책을 파악할 수 있다. 5.3 호소의 계절에 따른 수질 오염의 지표를 분석하여 수중동·식물 및 수생태계의 환경을 파악할 수 있다.		○
지식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도
	2301010302_14v1.4	수중 미생물의 특성 파악하기	<ul style="list-style-type: none"> 수질의 종류에 따른 미생물의 특성 지식 수중 미생물의 특성과 적용기전 지식 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 미생물의 기전 지식 각 사설별 유지보수 지침서(매뉴얼) 	<ul style="list-style-type: none"> 미생물의 동력학적 상태 파악능력 정보 습득 능력 원단위 산출 능력 미생물을 관찰하는 현미경 사용법의 파악능력 	<ul style="list-style-type: none"> 미생물의 생태를 이해하려는 태도 수중 미생물을 관찰하려는 노력 슬러지 발생량을 감축하려는 노력
	2301010302_14v1.5	수중조류· 수생태계 환경 파악하기	<ul style="list-style-type: none"> 호소의 계절에 따른 수질 오염의 지표를 분석하여 수중동·식물 및 수생태계의 환경을 파악할 수 있다. 수질 환경관련 법규 자가측정기록부 	<ul style="list-style-type: none"> 수중 조류의 측정 능력 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 해석 능력 하천의 조류 성장과 수생태계 변화를 습득하는 능력 수생태계 종류별 특성 파악 능력 수질 환경시설개설사례 작성 능력 	<ul style="list-style-type: none"> 수질조사시 섬세한 관찰을 하려는 노력 각국의 법적수질기준을 파악하는 노력 정확한 데이터를 관리하려는 태도 성실하게 체크리스트를 관리하려는 태도

대전보건대학교 DAEJEON HEALTH INSTITUTE OF TECHNOLOGY

직업 기초 능력	영역 및 하위 영역	수행준거	
	의사소통	직장생활에서 지시문, 메모와 같은 간단한 내용의 문서를 읽거나 작성함으로써 정보를 이해하고, 결과를 보고하는 간단한 상황에서 이해하기 쉽게 의사를 표현한다.	
	문서이해능력	직장생활에서 지시문, 메모와 같은 간단한 업무문서를 읽고, 필요한 정보를 확인한다.	
	문서작성능력	메일이나 공문과 같은 기본적인 문서를 형식에 맞게 작성한다.	
	의사표현능력	부서의 회의 중 토론을 하는 것과 같은 기본적인 상황에서 주제에 맞게 의사를 표현한다.	
	지식	기술	상황
	<ul style="list-style-type: none"> 문서의 개념 및 문서의 중요성 이해 문서양식 및 체계적인 문서작성에 관한 개념정립 목적과 상황에 맞는 문서 작성과 정확한 의사전달의 중요성 이해 	<ul style="list-style-type: none"> 문서에서 핵심내용 파악 문서정보의 관련성과 의도파악 문서 작성에 적합한 문체와 어휘 사용기술 논리적인 체계를 사용한 문서 작성 주제, 상황, 목적에 적합한 의사표현 	<ul style="list-style-type: none"> 수질환경조사 업무처리를 위한 기술매뉴얼을 확인하는 경우 수질환경조사 주문서를 확인하는 경우 각종 수질환경조사 보고서를 통해서 토양오염현상 파악 및 관련정보를 획득하는 경우 수질환경 분석 업무 중 프로젝트나 연구과제의 결과를 문서로 제시하는 경우 업무 중 상사의 지시를 확인하는 경우
	문제해결능력	업무에서 발생한 문제를 인식하고 처리하기까지 기존의 문제해결방식을 다양하게 응용한다.	
	사고력	업무에서 발생한 문제를 해결하기까지 기존의 방식과 유사한 새로운 방식을 적용하고 유용한 의견을 제시하며 타당성이 부족함을 분석·종합한다.	
	문제처리능력	업무상황에서 발생한 문제의 원인을 인식하고 다양한 대안을 제시하며 기존의 방식을 응용하여 문제를 처리하고 그 결과를 분석한다.	
	지식	기술	상황
	<ul style="list-style-type: none"> 수질환경관리에 대한 논리적인 사고- 수질환경관리를 위한 논리적인 사고의 개발 수질오염현상에 대한 비판적인 사고 	<ul style="list-style-type: none"> 수질환경관리에 필요한 미생물 조사의 특정한 문제상황에서 가능한 많은 양의 아이디어를 산출 수질오염의 고정적인 사고방식이나 시각 자체를 변화시켜 다양한 해결책 발견 환경관리 발상의 전환을 통해서 다양한 관점을 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 수질환경관리 업무 내용이나 상사의 지시를 무조건 수용하지 않고 비판적으로 생각해야 하는 경우 미생물 특성으로부터 수질환경관리 업무와 관련해서 자신의 의사를 합리적으로 결정해야 하는 경우 미생물의 특성을 활용한 수질환경 파악 및 관리업무와 관련된 새로운 프로세스를 개발해야 하는 경우
	기술능력	업무에 필요한 기본적인 기술을 이해하고, 상사의 지시에 자신의 생각을 적용하여 기술을 선택하고, 업무와 관련된 상황에 기술을 적용한다	
	기술이해 능력	업무수행에 필요한 기본적인 기술의 원리 및 절차를 대략적으로 이해한다.	
	기술선택 능력	업무수행에 필요한 기술을 기존에 적용된 것 중에서 자신이 선택한다.	
	기술적용 능력	업무수행에 필요한 기술을 실제로 몇 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 이해한다.	
	지식	기술	상황
	<ul style="list-style-type: none"> 수질환경조사 및 관리기술의 절차 수질환경조사 및 관리업무에 필요한 기술의 동향 이해 수질환경조사 및 관리를 위한 미생물 활용기술의 장·단점 이해 	<ul style="list-style-type: none"> 수질환경관리 업무에 필요한 기술을 파악하는 기술 미생물조사 및 분류기술을 접목한 매뉴얼로부터 수질환경관리의 원리와 절차를 파악하는 기술 기존 기술에 대한 개선 	<ul style="list-style-type: none"> 수질환경관리 기술 선택을 위해 각각이 기술의 장, 단점을 비교하는 경우 수질환경관리 업무의 목적에 맞게 다양한 도구를 사용하는 경우 수질환경관리를 위한 미생물 활용의 기술적 문제에 대한 결과를 평가하는 경우

이수구분	전공선택	이수시간	3	학점	3																																	
교육목표	일반 수중에 존재하는 미생물의 특성을 이해하여 수질환경 관리기술에 활용한다.																																					
교육내용	교육내용				교과내용																																	
	4.1 수질조건에 따라 발생하는 수중미생물의 특성을 파악할 수 있다. 4.2 수질미생물의 성장조건을 분석하여 수중 미생물의 생물농축을 파악할 수 있다. 4.3 용존산소의 특성에 따라 분리되는 수중 미생물의 종류를 파악할 수 있다. 5.1 호소수의 계절에 따른 조류의 종류를 분석하여 식물플랑크톤의 생태지수를 파악할 수 있다. 5.2 조류특성을 파악하여 호소수의 온도에 따른 조류의 제거 대책을 파악할 수 있다. 5.3 호소의 계절에 따른 수질 오염의 지표를 분석하여 수중동·식물 및 수생태계의 환경을 파악할 수 있다.				2301010302_14v1.4 수중 미생물의 특성 파악하기 2301010302_14v1.5 수중조류·수생태계 환경 파악하기																																	
교수·학습 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr><tr><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타								A	B	C	D	E	F	G	H		○																				
A	B	C	D	E	F	G	H																															
	○																																					
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용				자체 능력단위																																	
• 전산장비 : 컴퓨터, 복사기, 프린터, 공학용계산기 등 • 컴퓨터 활용 프로그램 : 수질예측 프로그램, 전산 프로그램 등 • 수질 측정 및 분석 장비 : UV visible spectrophotometer, GC, HPLC, pH meter, DO meter, BOD, SS, 탁도, 현미경 • 안전장비 : 안전모, 조끼, 안전화, 모자 등																																						
평가 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td></tr><tr><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M			○										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																										
		○																																				
교육정보	관련 참고자료 등																																					
	선행학습	없음																																				
	직업기초능력	순번	직업기초능력																																			
			주요영역	하 위 영 역																																		
		1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력																																		
		2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력																																		
		3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력																																		
4		자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력																																			
5		자원관리 능력	물적자원 관리능력																																			
6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력																																				
7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력																																				
관련자격증	수질환경산업기사, 수질환경기사																																					

교육정보	평가시고려사항	<ul style="list-style-type: none"> 수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다. 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다. <ul style="list-style-type: none"> 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 이해 능력 환경관련법규 이해능력 문제 처리 대처 능력 인허가 관련 서류 작성 능력 준공도서, 설계도서 파악 능력 수처리 효율 해석 능력 매뉴얼 이해 능력 수질분석 등 데이터 해석 능력 단위공정별 운전기술 파악 능력 발생오염물질 원단위 이해 시설 전체의 레이아웃 이해 오염물질 각 항목의 이해 오염원의 예측 능력 정보 습득 능력 원단위 산출 능력 통계 프로그램 활용 능력 일간, 주간, 월간, 연간 계획 수립 능력 운영일지 작성능력 환경시설개선사례 작성능력 유지보수능력

교과목명		실내공기질			
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거	
		[전문직업성] 환경오염에 대한 개념과 원인물질 및 특성을 파악하여 그에 따른 조사·분석을 하고 처리방법을익혀 환경보전 업무를 수행할 수 있다		1.1 환경오염의 개념과 원인물질 및 특성을 파악할 수 있다.	
				1.2 환경오염물질을 조사·분석 개념이해 및 시료를 분석할 수 있다.	
				1.3 환경오염물질별 처리방법 및 원리를 파악할 수 있다.	
				1.4 환경오염물질 처리기술을 바탕으로 방지시설을 설계하고, 환경보전 업무를 수행할 수 있다.	
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력
	실내공기질관리	2301020101_13v1	실내공기질 평가 (3)	실내공기질 평가	기술능력
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거		NCS 적용여부
	2302010204_14v1.1	관련 법규 파악하기(3)	1.1 실내공기질 관련 법규에 따라 관리대상 시설물을 파악할 수 있다.		○
			1.2 실내공기질 관련 법규에 따라 대상 시설별 측정 오염물질을 파악할 수 있다.		○
			1.3 실내공기질 관련 법규에 따라 대상 시설별 관리기준을 파악할 수 있다.		○
			1.4 실내공기질 관련 법규에 따라 대상 시설별 관리방안을 파악할 수 있다.		○
	2302010204_14v1.2	위해성 평가하기(6)	2.1 측정분석 결과에 따라 오염물질별 위해성을 확인할 수 있다.		○
			2.2 측정분석 결과에 따른 오염물질별 용량반응평가를 할 수 있다.		○
			2.3 측정분석 결과에 따른 오염물질별 노출평가를 할 수 있다.		○
			2.4 용량반응평가 및 노출평가를 기반으로 위해성평가를 수행할 수 있다.		○
	2302010204_14v1.3	실내공기질 종합 판단하기(7)	3.1 실내공기질 판단에 필요한 관련 법을 적용할 수 있다.		○
			3.2 대상 시설의 특징 및 관련 법규에 따라 오염물질의 기준치 초과 여부를 판단할 수 있다.		○
			3.3 대상 시설의 내외부적 환경이 실내공기질에 미치는 영향을 파악할 수 있다.		○
			3.4 오염물질의 위해성과 농도에 기반하여 실내공기질을 종합적으로 판단할 수 있다.		○
			3.5 관련 법규에 근거하여 실내공기질 평가자료를 보관 및 관리할 수 있다.		○
지식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도
	2302010204_14v1.1	관련 법규 파악하기(3)	• 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법 • 실내공기질 관련 공중위생관리법 • 실내공기질 관련 주차장법 • 실내공기질 관련 학교보건법 • 실내공기질 관련 산업안전보건법 • 실내공기질 관련 전문 용어 • 실내공기질 관련 기초과학지식 • 실내공기질 관련 국내외 기준	• 관련 법규의 정확한 해석 능력 • 부처별 관련 법규 자료 수집 능력 • 관련 기준 수집 능력 • 대상 시설 특성에 대한 자료 수집 능력	• 도출된 정보를 활용하려는 노력 • 국가 정책을 이해하려는 노력 • 관련 법규 및 절차 준수 • 정확하게 자료를 수집하려는 의지

	2302010204_14v1.2	위해성 평가하기(6)	<ul style="list-style-type: none"> 위해성평가 관련 전문용어 유해공기오염물질의 유해성 지식 유해공기오염물질의 인체 영향 독성지 지식 노출평가 방법론 위해성평가 방법론 통계학 이론 	<ul style="list-style-type: none"> 통계 프로그램 운영 능력 노출평가 수행 능력 위해성평가 결과 해석 능력 선행 위해성평가 결과 검색 능력 	<ul style="list-style-type: none"> 과학적 결과를 도출하려는 태도 객관적인 평가를 위한 공정성 유지 위해성평가 방법론 준수 위해성평가 결과 도출과 활용에 책임있는 태도
	2302010204_14v1.3	실내공기질 종합 판단하기(7)	<ul style="list-style-type: none"> 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법 실내공기질 관련 공중위생 관리법 실내공기질 관련 주차장법 실내공기질 관련 학교보건법 실내공기질 관련 산업안전 보건법 실내 오염 개론 실내 오염물질과 인체영향 기초 통계학 건축환기설비 기초지식 	<ul style="list-style-type: none"> 통계 프로그램 운영 능력 관련 법규의 정확한 해석 능력 대상 시설 특성에 대한 자료 수집 능력 평가 결과의 문서화 능력 자료 보관 및 관리 능력 	<ul style="list-style-type: none"> 객관적인 평가를 위한 공정성 유지 관련 법규 준수 정확한 보고서 작성을 위한 노력 자료 보관 및 관리를 위한 노력
직업 기초 능력	영역 및 하위 영역		수행준거		
	기술능력		실내공기질 측정 및 분석에 필요한 기본적인 기술을 이해하고, 상사의 지시에 자신의 생각을 적용하여 기술을 선택하고, 업무와 관련된 상황에 기술을 적용한다.		
	기술이해 능력		실내공기질 측정 및 분석에 필요한 기본적인 기술의 원리 및 절차를 대략적으로 이해한다.		
	기술선택 능력		실내공기질 측정 및 분석에 필요한 기술을 기존에 적용된 것 중에서 자신이 선택한다.		
	기술적용 능력		실내공기질 측정 및 분석에 필요한 기술을 실제로 몇 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 이해한다.		
	지식		기술	상황	
	<ul style="list-style-type: none"> 실내공기질 측정 및 분석 기술의 원리 실내공기질 측정 및 분석 기술의 절차 실내공기질 측정 및 분석에 필요한 기술의 동향 이해 실내공기질 측정 및 분석에 대한 학습방법 이해 		<ul style="list-style-type: none"> 실내공기질 측정 및 분석 매뉴얼 숙지 특정한 업무에 필요한 기술을 파악하는 기술 매뉴얼로부터 원리와 절차를 파악하는 기술 새로운 기술에 대한 학습, 결과에 대한 확인 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 기술적인 문제해결이 필요한 경우 기술적 문제를 해결하기 위해 지식, 기타 자원을 선택, 최적화하여 적용해야 하는 경우 업무의 목적에 맞게 다양한 도구를 사용하는 경우 기술적 문제에 대한 효과성을 평가하는 경우 실내공기질 측정 및 분석 매뉴얼을 평가, 수정하는 경우 업무에서 요구된 새로운 기술을 파악하고 학습하는 경우 상품을 디자인, 제작, 제시하는 경우 업무 수행이나 서비스 향상을 위한 실제적인 활동을 수행하는 경우 	
이수구분	전공선택	이수시간	3	학점	3
교육목표	실내공기질 평가관 대상 시설의 실내공기 오염 수준을 분석하고 인체 위해성을 고려하여 실내공기질을 종합적으로 판단할 수 있는 능력배양				

교육내용	교육내용					교과내용																																
	1. : 관련 법규 파악하기 1.1 실내공기질 관련 법규에 따라 관리대상 시설물을 파악. 1.2 실내공기질 관련 법규에 따라 대상 시설별 측정 오염물질을 파악 1.3 실내공기질 관련 법규에 따라 대상 시설별 관리기준을 파악 1.4 실내공기질 관련 법규에 따라 대상 시설별 관리방안을 파악					2302010204_14v1.1 관련 법규 파악하기																																
	2. : 대기오염 영향 파악하기 2.1 측정분석 결과에 따라 오염물질별 유해성을 확인 2.2 측정분석 결과에 따른 오염물질별 용량반응평가 2.3 측정분석 결과에 따른 오염물질별 노출평가 2.4 용량반응평가 및 노출평가를 기반으로 위해성평가를 수행					2302010204_14v1.2 위해성 평가하기																																
	3. 실내공기질 종합 판단하기 3.1 실내공기질 판단에 필요한 관련 법을 적용 3.2 대상 시설의 특징 및 관련 법규에 따라 오염물질의 기준치 초과 여부를 판단 3.3 대상 시설의 내외부적 환경이 실내공기질에 미치는 영향을 파악 3.4 오염물질의 위해성과 농도에 기반하여 실내공기질을 종합적으로 판단 3.5 관련 법규에 근거하여 실내공기질 평가자료를 보관 및 관리					2302010204_14v1.3 실내공기질 종합 판단하기																																
교수·학습 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table> <p>A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타</p>								A	B	C	D	E	F	G	H	○	○						○														
A	B	C	D	E	F	G	H																															
○	○						○																															
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용					자체 능력단위																																
	• 실내공기질 관련 공정시험기준에 준한 측정장비 셋트 • 컴퓨터 및 사무용 기기																																					
평가 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td></tr><tr><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)</p>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M			○										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
		○																																				
교육정보	관련 참고자료 등																																					
	선행학습		없음																																			
	직업기초능력	순번	직업기초능력																																			
			주요영역		하 위 영 역																																	
			1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력																																	
			2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력																																	
			3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력																																	
			4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력																																	
			5	자원관리 능력	물적자원 관리능력																																	
	6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력																																			
7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력																																				
관련자격증		산업위생기사 산업위생산업기사																																				

교육정보	평가시 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> 수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다. 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다. <ul style="list-style-type: none"> 대상 시설별 적정 관련 법규 및 기준 적용 능력 오염물질별 적정 관련 법규 및 기준 적용 능력 통계 프로그램 활용 능력 유해성확인 방법 용량-반응평가 방법 노출평가 방법 위해성결정 방법 위해성 수준 비교 검토 기준치 초과 대상 시설 체크리스트 작성 기준치 초과 오염물질 체크리스트 작성 환경영향 인자 체크리스트 작성 평가보고서 작성 방법 평가보고서 내용 평가자료 보관 및 관리 방법

교과목명		작업환경실습평가			
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거	
		[현장실무] 환경분야별 전문지식과 의사소통능력을 바탕으로 환경오염물질 분석 및 관리, 저감업무를 수행할 수 있다.		3.4 산업위생분야 업무를 수행할 수 있다.	
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력
	산업환경보건	2302010105_16v2	환경유해인자 측정(3)	환경유해인자 측정	기술능력
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거		NCS 적용 여부
	2302010105_16v2.1	시료채취 전략수립하기	1.1 예비조사를 통하여 측정목적에 따른 측정대상 유해인자를 선정할 수 있다.		○
			1.2 측정목적과 노출특성을 반영한 시료채취 전략을 수립할 수 있다.		○
			1.3 시료채취 과정에서 발생할 수 있는 오차를 최소화할 수 있는 시기, 횟수, 지점, 방법 등을 결정할 수 있다.		○
	2302010105_16v2.2	기기보정하기	2.1 선정된 측정방법에 따라 시료 채취용 펌프의 유량을 보정할 수 있다.		○
			2.2 물리적 유해인자(소음·진동, 고열, 방사선 등)의 측정기기와 직독식 기기(입자상 물질, 유기화합물 등)를 보정할 수 있다.		○
			2.3 측정 장비의 유지관리지침에 따라 장비를 관리하고 검·교정 계획을 수립할 수 있다.		○
	2302010105_16v2.3	시료채취하기	3.1 선정된 측정방법에 따라 적합한 시료채취 매체를 선정하고 측정시간과 시료개수, 위치를 결정할 수 있다.		○
			3.2 현장 바탕시료를 채취하고 분석의뢰시 반영할 수 있다.		○
			3.3 직독식 기기를 사용하여 측정 시에 측정자료의 손실이 일어나지 않도록 관리할 수 있다.		○
			3.4 측정결과와 해석이 가능하도록 시료채취 시의 다양한 정보를 시료채취 대장에 기록할 수 있다.		○
	2302010105_16v2.4	시료관리하기	4.1 시료채취 후 분석 전까지 시료가 훼손 및 오염되지 않도록 포장, 운반 및 보관할 수 있다.		○
			4.2 시료의 이력을 상세히 기록하여 분석 의뢰 할 수 있다.		○
			4.3 직독식 측정기기의 자료를 저장, 관리할 수 있다.		○
지식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도
	2302010105_16v2.1	시료채취 전략수립하기	<ul style="list-style-type: none"> • 환경보건법 • 유해요인별 유해위험에 대한 지식 • 환경공정시험기준 • 시료채취와 관련된 지식 	<ul style="list-style-type: none"> • 측정대상 유해인자 선정 능력 • 유해인자의 노출 특성 파악 능력 • 유해인자별 측정기법 선정 능력 	<ul style="list-style-type: none"> • 문제 해결 의지 • 대상 지역의 관계자와 원활한 의사소통 의지 • 전략적이고 통합적인 사고 • 전문성, 객관성 유지

지식/ 기술/ 태도	2302010105_16v2.2	기기보정하기	<ul style="list-style-type: none">• 환경공정시험기준• 시료채취 시 사용할 시료채취매체의 특성과 관리방법• 시료채취 시 사용할 펌프의 특성과 관리방법• 직독식 기기의 특성과 관리방법	<ul style="list-style-type: none">• 측정기 사용 기술• 측정기 보정 능력• 측정기 검·교정 계획 수립 능력• 측정기 유지 관리 능력	<ul style="list-style-type: none">• 기술기준 준수• 정기적인 관리와 철저한 기록유지에 대한 의지• 기기와 소모품을 절약하여 사용하는 태도• 전문성, 객관성 유지
	2302010105_16v2.3	시료채취하기	<ul style="list-style-type: none">• 측정대상 유해인자에 따른 측정방법에 관한 지식• 환경공정시험기준• 시료채취 과정에 필요한 정보	<ul style="list-style-type: none">• 측정 장비 및 재료 준비능력• 측정기 사용 능력• 시료채취 시 필요한 정보 수집 능력• 시료채취와 관련된 체크리스트 작성 능력• 시료채취 시 필요한 기초자료 관리 기술	<ul style="list-style-type: none">• 전략적 사고• 관찰과 기록태도• 규정에 근거하여 실행하고자 하는 노력• 안전사항 준수
	2302010105_16v2.4	시료관리하기	<ul style="list-style-type: none">• 시료의 안정성에 관한 지식• 시료의 관리에 대한 절차• 직독식 측정기기의 자료관리 절차• 정도관리에 대한 지식	<ul style="list-style-type: none">• 시료 유형별 포장, 운반 및 보관 기술• 시료의 이력과 분석의뢰 관리 기술• 직독식 측정기기의 자료관리 능력	<ul style="list-style-type: none">• 신중한 태도• 기술기준의 원칙을 준수하는 태도• 측정결과 생산에 대한 책임의식
직업 기초 능력	영역 및 하위 영역		수행준거		
	기술능력		유해인자 측정에 필요한 복잡한 기술을 이해하고, 자신의 객관적 판단에 따라 기술을 선택하고, 다양한 상황에 기술을 적용한다.		
	기술이해 능력		유해인자 측정에 필요한 복잡한 기술의 원리 및 절차를 확실하게 이해한다.		
	기술선택 능력		유해인자 측정에 필요한 기술을 자신이 비교·분석한 후 장·단점을 파악하여 선택한다.		
	기술적용 능력		유해인자 측정에 필요한 기술을 실제로 여러 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 분석한다.		
	지식		기술		상황
	<ul style="list-style-type: none">• 유해인자 측정에 필요한 장비 및 기계 설치 과정 및 방법에 대한 지식• 유해인자 측정 장비조작과정에 대한 이해• 기술적용에 따른 장·단점 이해• 기술 유지와 보수의 방법 이해		<ul style="list-style-type: none">• 유해인자 측정 기술적용에 있어서 문제확인 및 해결• 유해인자 측정 기계 및 장비 설치• 유해인자 측정 기술에 대한 결과 해석• 기술사용에 있어 오류 찾아내기• 기존 기술에 대한 개선• 기술적용에 따른 개선점 파악• 기술 유지 및 보수• 유해인자 측정업무와 관련된 새로운 기술 습득		<ul style="list-style-type: none">• 업무 수행 과정에서 장비 및 기계를 활용해야 하는 경우• 현재의 기술을 보완, 개선해야 하는 경우• 업무의 목적에 맞게 다양한 도구를 사용하는 경우• 기술적 문제에 대한 결과를 평가하는 경우• 기술 매뉴얼을 평가, 수정하는 경우• 제품을 디자인, 제작, 제시하는 경우• 기술적용 후 문제에 대한 대책을 제시해야 하는 경우
	이수구분	전공선택	이수시간	3	학점
교육목표	사업장 관리 과정에서 발생하는 대기환경오염 문제를 해결하기 위한 업무를 수행하는 능력이다.				

교육내용	교육내용						교과내용																															
	1.시료채취 전략수립하기 1.1 예비조사를 통하여 측정목적에 따른 측정대상 유해인자를 선정 1.2 측정목적과 노출특성을 반영한 시료채취 전략을 수립 1.3 시료채취 과정에서 발생할 수 있는 오차를 최소화할 수 있는 시기, 횟수, 지점, 방법 등을 결정						2302010105_16v2.1 시료채취 전략수립하기																															
	2.기기보정하기 2.1 선정한 측정방법에 따라 시료 채취용 펌프의 유량을 보정 2.2 물리적 유해인자(소음·진동, 고열, 방사선 등의 측정기기와 직독식 기기(입자상 물질, 유기화합물 등을 보정 2.3 측정 장비의 유지관리지침에 따라 장비를 관리하고 검·교정 계획을 수립						2302010105_16v2.2 기기보정하기																															
	3.시료채취하기 3.1 선정한 측정방법에 따라 적합한 시료채취 매체를 선정하고 측정시간과 시료개수, 위치를 결정 3.2 현장 바탕시료를 채취하고 분석의뢰시 반영 3.3 직독식 기기를 사용하여 측정 시에 측정자료의 손실이 일어나지 않도록 관리 3.4 측정결과와 해석이 가능하도록 시료채취 시의 다양한 정보를 시료채취 대장에 기록						2302010105_16v2.3 시료채취하기																															
	4. 시료관리하기 4.1 시료채취 후 분석 전까지 시료가 훼손 및 오염되지 않도록 포장, 운반 및 보관 4.2 시료의 이력을 상세히 기록하여 분석 의뢰 4.3 직독식 측정기기의 자료를 저장, 관리						2302010105_16v2.4 시료관리하기																															
교수·학습 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table> A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타								A	B	C	D	E	F	G	H	○	○						○														
A	B	C	D	E	F	G	H																															
○	○						○																															
장비 및 도구 장비 및 도구	NCS 능력단위 활용						자체 능력단위																															
	<ul style="list-style-type: none">• 시료채취용 펌프• 시료측정매체 (흡착관, 여과지, 임핀저, 수동식시료채취기 등)• 물리적 유해인자 측정용 기기 (소음측정기, 진동측정기, 고열측정기, 조도측정기, 방사선 측정기 등)• 화학물질 측정용 직독식 기기 (입자상 물질 측정기기, 가스상 물질 측정기기, 유기화합물 측정기기, 산소농도측정기 등)• 검지관 펌프와 검지관• 펌프 유량 보정 장비• 전산장비 (컴퓨터, 프린터, FAX, 복사기, 스캐너 등)• 카메라• 안전보건장비(안전모, 안전화, 안전조끼, 보안경, 귀마개, 호흡보호구 등)• 작업장 환경 측정용 기기 (온도, 습도, 환기 측정기기 등)• 출자 또는 전자식 거리 측정기• 시료채취 장비 이동카드 및 가방• 시료보관 및 운반용 가방, 아이스박스• 환경보건평가 지침서																																					
평가 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td></tr><tr><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M			○										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																										
		○																																				
교육정보	관련 참고자료 등																																					

교육정보	선행학습	없음		
	직업기초능력	순번	직업기초능력	
			주요영역	하 위 영 역
		1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력
		2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력
		3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력
		4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력
		5	자원관리 능력	물적자원 관리능력
교육정보	관련자격증	산업위생기사 산업위생산업기사		
	평가시고려사항	<ul style="list-style-type: none"> • 수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다. • 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다. <ul style="list-style-type: none"> - 측정전략 수립 과정에 대한 이해도 - 시료의 유형, 시료채취 위치와 대상 선정, 시료 수 결정에 대한 이해도 - 유해요인별 시료측정방법에 대한 이해 - 시료채취 전후 기기보정의 중요성에 대한 이해 - 시료의 이력관리 방법과 중요성에 대한 이해 - 기기보정, 시료채취 및 시료 운반의 과정이 측정결과에 미치는 영향에 대한 이해 - QA/QC에 대한 이해 - 다양한 종류의 직독식 기기의 활용과 제한점에 대한 이해 - 구체적으로 주어진 현장에 대한 측정전략 수립 능력 		

교과목명		작업환경관리				
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거		
		[현장실무] 환경분야별 전문지식과 의사소통능력을 바탕으로 환경오염물질 분석 및 관리, 저감업무를 수행할 수 있다.		3.4 산업위생분야 업무를 수행할 수 있다.		
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	작업기초능력	
	산업보건관리	2306020106_16v2	작업환경관리 (3)	작업환경관리	기술능력	
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거			NCS 적용여부
	2306020106_16v2.1	작업장 유해인자 파악하기	1.1 작업장의 물리적 인자를 확인하고 목록을 작성할 수 있다.			○
			1.2 작업장의 화학적 인자를 확인하고 목록을 작성할 수 있다.			○
			1.3 작업장의 생물학적 인자를 확인하고 목록을 작성할 수 있다.			○
	2306020106_16v2.2	작업환경측정 관리하기	2.1 작업환경 측정기관 비교와 평가를 통해 적합한 측정기관을 선정할 수 있다.			○
			2.2 유해인자에 관한 정보를 측정기관에 제공할 수 있다.			○
			2.3 측정기관과 함께 예비조사를 실시할 수 있다.			○
			2.4 모니터링을 통해 작업환경측정과정을 점검할 수 있다.			○
	2306020106_16v2.3	작업환경측정결과 평가하기	3.1 해당 유해인자가 빠짐없이 측정되었는지 확인할 수 있다.			○
			3.2 노출기준 적용 방법에 따라 노출기준 초과 여부를 확인할 수 있다.			○
			3.3 산업안전보건법에 따라 작업환경측정 신뢰성 평가를 적용할 수 있다.			○
	2306020106_16v2.4	작업환경 개선 관리하기	4.1 작업환경평가결과를 파악하여 개선대상을 선정할 수 있다.			○
			4.2 관리적 대책과 공학적 대책들의 시행가능성을 판단할 수 있다.			○
			4.3 선정된 개선방법을 현장에 적용하기 위한 계획을 수립하고 이행할 수 있다.			○
			4.4 공학적 개선방법을 적용할 수 있는 기관을 선정하여 시공관리를 할 수 있다.			○
지식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도	
	2306020106_16v2.1	작업장 유해인자 파악하기	• 물리적 유해인자 • 화학적 유해인자 • 생물학적 유해인자	• 작업장 유해요인 파악 능력 • 유해요인 목록표 작성 능력 • 산업안전보건법 이해 능력	• 산업안전보건법 기준 준수 • 산업안전보건법 시행규칙 준수	
	2306020106_16v2.2	작업환경측정 관리하기	• 작업환경측정 기관을 비교 분석할 수 있는 지식 • 산업안전보건법상 측정 대상 유해인자 항목 • 대상 근로자 선정 절차 • 시료채취방법에 대한 지식 • 노출기준 설정 방법	• 작업환경측정 기관을 선정할 수 있는 능력 • 작업환경측정 대상 유해인자 선정 능력 • 공정도 작성 능력 • 측정계획서 작성 능력 • 작업환경측정 과정을 모니터링 할 수 있는 능력	• 산업안전보건법 준수 • 산업안전보건법 시행규칙 준수 • 적극적인 모니터링 태도	

지식/ 기술/ 태도	2306020106_16v2.3	작업환경측정결과 평가하기	• 측정시간에 따른 작업환경측정 결과 평가 방법 • 노출기준 적용 방법 • 작업환경측정 신뢰성 평가 방법	• 측정시간에 따른 작업환경측정 결과 평가 기술 • 노출기준 평가 능력 • 작업환경측정 신뢰성 평가 기술	• 산업안전보건법 준수 • 산업안전보건법 시행규칙 준수
	2306020106_16v2.4	작업환경 개선 관리하기	• 노출기준에 관한 지식 • 작업환경측정 결과 분석 지식 • 행정적 관리적 대책의 종류와 방법에 관한 지식 • 공학적 대책의 원리와 방법에 관한 지식 • 국소배기장치의 설계 기준과 절차에 관한 지식	• 유해인자별 위험도 비교 방법 • 우선순위 선정 기법 • 유해요인 제거와 대체 방법 • 국소배기장치 점검 및 평가능력	• 유해요인의 노출수준 준수 • 작업장의 건강 위험에 적극적으로 대비하는 노력 • 다양하고 우수한 개선사례를 발굴하려는 노력 • 기술적 한계를 극복하려는 노력 • 작업환경관리시설 시공계약의 준수
직업 기초 능력	영역 및 하위 영역		수행준거		
	기술능력		작업환경관리에 필요한 기본적인 기술을 이해하고, 상사의 지시에 자신의 생각을 적용하여 기술을 선택하고, 업무와 관련된 상황에 기술을 적용한다		
	기술이해 능력		작업환경관리에 필요한 기본적인 기술의 원리 및 절차를 대략적으로 이해한다.		
	기술선택 능력		작업환경관리에 필요한 기술을 기존에 적용된 것 중에서 자신이 선택한다.		
	기술적응 능력		작업환경관리에 필요한 기술을 실제로 몇 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 이해한다.		
	지식		기술	상황	
	• 작업환경관리에 필요한 기술인식 • 작업환경관리에 새로운 기술 선택 방법에 대한 지식 • 작업환경관리 기술 선택시 고려할 사항 이해 • 선택한 기술의 장·단점 이해		• 작업환경관리업무상황에 적합한 기술 선택 • 작업환경관리 업무상황에서 요구되는 기술에 대한 Benchmarking 기술 • 선택한 작업환경관리 기술의 장·단점 평가 • 작업환경관리업무에 적용하는데 있어서 선택한 기술의 결과 예측 • 작업환경관리업무와 관련된 새로운 기술에 대비한 매뉴얼 구축	• 문제해결을 위해서 최적의 기술을 선택해야 하는 경우 • 업무의 목적에 맞게 다양한 도구를 사용하는 경우 • 기술 선택을 위해 각각이 기술의 장·단점을 비교하는 경우 • 기술 매뉴얼을 평가, 수정하는 경우 • 업무에서 요구된 새로운 기술을 파악하고 학습하는 경우 • 상품을 디자인, 제작, 제시하는 경우 • 작업환경관리업무 수행이나 서비스 향상을 위한 실제적인 활동을 수행하는 경우	
	이수구분	전공선택	이수시간	3	학점
	교육목표	작업장 유해인자를 파악하고, 작업환경측정과정을 관리하며, 결과 평가를 활용하여 작업환경을 개선할 수 있는 능력배양			
교육내용	교육내용				교과내용
	1. : 작업장 유해인자 파악하기 1.1 작업장의 물리적 인자를 확인하고 목록을 작성 1.2 작업장의 화학적 인자를 확인하고 목록을 작성할 1.3 작업장의 생물학적 인자를 확인하고 목록을 작성				2306020106_16v2.1 작업장 유해인자 파악하기

교육내용	교육내용					교과내용																																	
	2. : 작업환경측정 관리하기 2.1 작업환경 측정기관 비교와 평가를 통해 적합한 측정기관을 선정 2.2 유해인자에 관한 정보를 측정기관에 제공 2.3 측정기관과 함께 예비조사를 실시 2.4 모니터링을 통해 작업환경측정과정을 점검					2306020106_16v2.2 작업환경측정 관리하기																																	
	3. : 작업환경측정결과 평가하기 3.1 해당 유해인자가 빠짐없이 측정되었는지 확인할 3.2 노출기준 적용 방법에 따라 노출기준 초과 여부를 확인 3.3 산업안전보건법에 따라 작업환경측정 신뢰성 평가를 적용					2306020106_16v2.3 작업환경측정결과 평가하기																																	
교육내용	4. : 작업환경 개선 관리하기 4.1 작업환경평가결과를 파악하여 개선대상을 선정 4.2 관리적 대책과 공학적 대책들의 시행가능성을 판단 4.3 선정한 개선방법을 현장에 적용하기 위한 계획을 수립하고 이행 4.4 공학적 개선방법을 적용할 수 있는 기관을 선정하여 시공관리					2306020106_16v2.4 작업환경 개선 관리하기																																	
교수·학습 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>								A	B	C	D	E	F	G	H	○	○						○															
	A	B	C	D	E	F	G	H																															
○	○						○																																
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																							
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용					자체 능력단위																																	
	• 전산장비 : 컴퓨터, 복사기, 프린터, 공학용 계산기 • 안전장비 : 안전모, 안전조끼, 안전화, 안전벨트, 랜턴, 무전기 등 • 카메라 • 측정장비 : 줄자, 간이측정기, 스모그 테스터, 열선풍속계																																						
평가 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td></tr><tr><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>													A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M			○										○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																										
		○										○																											
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																							
관련 참고자료 등																																							
교육정보	선행학습		없음																																				
	직업기초능력	순번	직업기초능력																																				
			주요영역		하 위 영 역																																		
			1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력																																		
			2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력																																		
			3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력																																		
			4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력																																		
			5	자원관리 능력	물적자원 관리능력																																		
			6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력																																		
7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적응능력																																					
관련자격증		산업위생기사 산업위생산업기사																																					

교육정보	평가시고려사항	
		<ul style="list-style-type: none"> • 수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 한다. • 평가자는 다음 사항을 평가해야 한다. <ul style="list-style-type: none"> - 유해요인 목록표의 정확성 - 근로자 선정의 적절성 - 노출기준 평가의 적절성 - 작업환경측정결과보고서 및 결과표에 대한 숙지 - 작업환경개선계획서 - 작업환경개선 우수사례 조사결과물 - 국소배기장치의 성능 유지 관리 기록 - 개선 전후의 작업장 유해요인 노출수준 비교결과

교과목명		산업위생관리 종합설계				
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거		
		[현장실무] 작업환경측정 결과 유해요인에 대한 노출수준을 평가하고 근로자 건강보호프로그램 운용 등 작업환경을 개선할 수 있다				
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력	
	근로자작업환경관리	2306020211_16v2	작업환경측정평가·개선	산업위생관리 종합설계	기술능력	
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거			NCS 적용여부
	2306020211_16v2.1	유해요인 노출수준 평가하기	1.1 작업환경측정결과를 공정별, 직무별, 유해요인의 종류별로 분류하여 평가표를 작성할 수 있다.			○
			1.2 평가표상의 유해요인 농도를 노출기준과 비교하여 근로자의 노출수준을 평가할 수 있다.			○
			1.3 작업환경측정결과와 통계처리를 통해 노출기준 초과 가능성 등 유해위험성을 평가할 수 있다.			○
	2306020211_16v2.2	작업환경 문제점 검토하기	2.1 공정별, 근로자 직무별 유해요인 노출수준을 분석하여 작업환경의 문제점을 예측할 수 있다.			○
			2.2 근로자의 유해요인 취급 및 노출실태에 대한 분석을 통해 노출수준에 영향을 주는 요인을 파악할 수 있다.			○
			2.3 유해요인의 노출수준 및 취급실태, 근로자 건강보호를 위한 안전보건상의 조치 수준 등을 분석하여 작업환경의 문제점을 종합적으로 파악할 수 있다.			○
	2306020211_16v2.3	작업환경 개선방안 수립·시행하기	3.1 작업방법에 대한 주의 깊은 관찰을 통해 노출수준을 최소화할 수 있는 방안을 찾을 수 있다.			○
			3.2 유해요인 노출수준 저감을 위한 시설 및 관리 수준을 파악하여 공학적 관리방안을 마련할 수 있다.			○
			3.3 산업안전보건기준 준수여부에 대한 평가를 통해 적절한 법적 관리대책을 마련할 수 있다.			○
			3.4 유해요인 노출수준 및 취급실태, 공학적 시설수준, 개인보호구 착용실태 등을 종합 분석하여 근로자 건강보호를 위한 관리대책을 제안할 수 있다.			○
	2306020211_16v2.4	위험성평가 컨설팅하기	4.1 유해위험요인을 사전에 파악하여 위험성을 예측할 수 있다.			○
			4.2 작업환경조건 및 작업상황 파악으로 유해·위험요인의 위험성을 평가할 수 있다.			○
			4.3 유해·위험요인의 노출가능성과 유해성을 조합하여, 위험성평가를 실시할 수 있다.			○
			4.4 위험성평가 결과에 따라 유해위험요인을 수용 가능한 수준으로 관리할 수 있다.			○
	2306020211_16v2.5	작업자건강보호 프로그램 운용하기	5.1 작업환경에 존재하면서 근로자의 건강을 해치거나 질병을 일으킬 수 있는 유해·위험요인의 관리수준 및 농도에 따라 근로자의 건강보호 프로그램을 운영할 수 있다.			○
			5.2 강렬한 소음으로 인한 작업관련성 소음성 난청 등의 건강장해발생 예방을 위해 청력보존 프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다.			○
			5.3 방사선에 의한 노출 및 건강관리를 위하여 방사성물질의 밀폐, 차폐물의 설치 등 건강장해 예방관리프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다.			○

능력단위 요소 및 수행준거	2306020211_16v2.5	작업자건강보호 프로그램 운용하기	5.4 고열작업 및 한랭작업에 따른 열경련, 열탈진, 열피로, 동상 등의 건강장해를 예방하기위한 관리프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다.	○	
			5.5 고압·감압작업에 종사하는 근로자가 이상기압에 의한 건강장해를 예방하기 위한 안전작업 프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다.	○	
			5.6 금지유해물질, 허가대상 유해물질 및 석면, 관리대상유해물질, 분진, 밀폐공간 작업으로 인한 건강장해 예방을 위한 안전작업매뉴얼을 작성하여 안전하게 작업을 관리하거나 호흡기보호 프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다.	○	
			5.7 병원체에 의한 건강장해예방을 위하여 감염병 예방조치 등 관련 프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다.	○	
			5.8 직무스트레스, 비전리전자기파, 컴퓨터단말기 조작업무, 농약원 재료 방제작업 등에서 발생하는 그밖의 유해인자에 의한 건강장해 예방관리 프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다.	○	
	2306020211_16v2.6	보건교육하기	6.1 해당사업장에 산업안전보건교육에 필요한 교육주제를 정할 수 있다.	○	
6.2 교육에 필요한 자료를 수집하고 교안을 작성할 수 있다.			○		
6.3 교육을 실시하고 결과를 평가할 수 있다.			○		
지식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도
	2306020211_16v2.1	유해요인 노출수준 평가하기	·작업환경측정결과와 평가표 작성 지식 ·화학물질 및 물리적인자의 노출기준에 관한 지식 ·유해인자의 특성 및 건강영향에 관한 지식 ·데이터 처리 및 통계분석에 관한 지식	·작업환경측정결과와의 이해 및 분석능력 ·유해인자별 노출기준의 이해 및 적용 능력 ·작업환경측정 자료의 통계처리 능력	·노출수준 평가 시 주의 깊은 관찰 태도 ·노출수준 평가를 위해 분석적으로 사고하는 태도 ·자료처리에 정확성을 기하는 태도
	2306020211_16v2.2	작업환경 문제점 검토하기	·유해요인의 종류별 노출특성에 관한 지식 ·안전보건상의 조치 기준에 관한 지식 ·작업환경 평가 및 관리 기술에 관한 지식	·작업공정, 작업방법에 대한 분석능력 ·노출수준에 영향을 주는 요인 파악 능력 ·안전보건상의 문제점을 파악하는 능력	·유해요인에 대한 주의 깊은 관찰 태도 ·문제점 파악을 위해 분석적으로 사고하는 태도 ·노출실태 분석에 정확성을 기하는 태도
	2306020211_16v2.3	작업환경 개선방안 수립·시행하기	·법령에 관한 규칙 ·공학적 관리대책에 관한 지식 ·근로자 건강관리 프로그램에 관한 지식 ·적정 보호구의 선정 및 관리에 관한 지식	·작업환경 관리대책 제시 능력 ·유해요인의 노출수준 저감대책 제시 능력 ·공정 및 작업특성에 적합한 관리대책 제시능력 ·적정 건강보호프로그램 선정 및 적용 능력	·유해요인에 대한 주의 깊은 관찰 태도 ·개선방안 수립을 위해 합리적으로 사고하는 태도 ·다양한 관리기술을 파악하고자 하는 태도 ·신규지식을 습득하고자 하는 태도

지식/ 기술/ 태도	2306020211_16v2.4	위험성평가 컨설팅하기	<ul style="list-style-type: none"> • 관련법령 기준에 관한 규칙 • 사업장 위험성평가 지침에 관한 지식 • 작업환경측정결과서에 관한 지식 • 안전작업매뉴얼에 관한 지식 • 생산매뉴얼에 관한 지식 • 유해요인 관리지침에 관한 지식 • 산업재해조사에 관한 지식(발생보고, 원인조사, 재해통계분석 등) 	<ul style="list-style-type: none"> • 유해·위험요인 파악 기술 • 위험성 계산 기술 • 위험성 결정 기술 • 위험수준 허용 가능 여부 판단 기술 • 위험도 감소관리 및 개선작업 수행 기술 • 위험성 평가 실시 기록 및 검토·수정 기술 • 산업재해조사 및 현황파악 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 원활한 의사소통을 위한 의지 • 유해요인 파악 시 주의깊은 관찰 태도 • 유해요인 파악 시 주의깊은 관찰 태도 • 컨설팅 시 전략적으로 사고하는 태도
	2306020211_16v2.5	작업자건강보호 프로그램 운용하기	<ul style="list-style-type: none"> • 관련법령 기준에 관한 규칙 • 유해인자별 산업독성 정보에 관한 지식 • 작업환경측정결과서에 관한 지식 • 특수건강진단 결과서에 관한 지식 • 안전작업매뉴얼에 관한 지식 • 산업재해조사에 관한 지식(발생보고, 원인조사, 재해통계분석 등) • 유해인자별 건강장해 예방관리 프로그램에 관한 지식 	<ul style="list-style-type: none"> • 특정작업안전보건작업관리 수립·시행사항 적정성 평가 기술 • 유해요인별 건강보존프로그램 수립·시행사항 적정성 평가 기술 • 유해인자별 노출수준 및 노출기준 평가 기술 • 문서 기록 및 관리기술 • 근로자에 대한 교육·훈련의 적정성 평가 기술 • 공학적 및 작업관리적 대책수립의 적합성 기술 • 작업특성에 따른 개인보호구의 선정, 사용 및 유지 관리의 적정성 평가 기술 • 건강보존프로그램의 적정성을 정기적으로 평가하고 필요시 적절한 조치수행 적정성 평가 기술 • 작업전/후 작업환경측정을 통한 적합한 작업환경 조건 평가 및 확인 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 원활한 의사소통을 위한 의지 • 주의깊은 관찰 • 안전사항 준수 • 전략적 사고
	2306020211_16v2.6	보건교육하기	<ul style="list-style-type: none"> • 관련법령 사업장 내 안전보건교육에 관한 지식 • 관련법령 기준에 관한 규칙 • 유해인자별 산업독성 정보에 관한 지식 • 물질안전보건자료(MSDS) • 산업재해조사에 관한 지식(발생보고, 원인조사, 재해통계분석 등) • 유해인자별 관리 프로그램 	<ul style="list-style-type: none"> • 근로자 채용시 안전보건교육 평가 기술 • 작업 내용 변경 및 배치전 안전보건교육 평가 기술 • 법정 유해인자별 관리기준 평가 기술 • 유해위험작업과 관련하여 안전보건에 관한 특별교육실시 결과 적정성 평가기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 원활한 의사소통을 위한 의지 • 안전보건교육 평가 시 전략적으로 사고하는 태도

직업 기초 능력	영역 및 하위 영역		수행준거		
	기술능력		산업위생관리의 종합설계에 필요한 기본적인 기술을 이해하고, 상사의 지시에 자신의 생각을 적용하여 기술을 선택하고, 업무와 관련된 상황에 기술을 적용한다		
	기술이해 능력		산업위생관리의 종합설계에 필요한 기본적인 기술의 원리 및 절차를 대략적으로 이해한다.		
	기술선택 능력		산업위생관리의 종합설계에 필요한 기술을 기존에 적용된 것 중에서 자신이 선택한다.		
	기술적용 능력		산업위생관리의 종합설계에 필요한 기술을 실제로 몇 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 이해한다.		
	지식		기술		상황
	<ul style="list-style-type: none">• 산업위생관리의 종합설계에 필요한 기술인식• 산업위생관리의 종합설계에 새로운 기술 선택 방법에 대한 지식• 산업위생관리의 종합설계 기술 선택시 고려할 사항 이해• 선택한 기술의 장·단점 이해		<ul style="list-style-type: none">• 산업위생관리의 종합설계업무상황에 적합한 기술 선택• 산업위생관리의 종합설계 업무상황에서 요구되는 기술에 대한 Benchmarking 기술• 선택한 작업환경관리의 기술의 장·단점 평가• 산업위생관리의 종합설계에 적용하는데 있어서 선택한 기술의 결과 예측• 산업위생관리의 종합설계와 관련된 새로운 기술에 대비한 매뉴얼 구축		<ul style="list-style-type: none">• 문제해결을 위해서 최적의 기술을 선택해야 하는 경우• 업무의 목적에 맞게 다양한 도구를 사용하는 경우• 기술 선택을 위해 각각이 기술의 장, 단점을 비교하는 경우• 기술 매뉴얼을 평가, 수정하는 경우• 업무에서 요구된 새로운 기술을 파악하고 학습하는 경우• 상품을 디자인, 제작, 제시하는 경우• 산업위생관리의 종합설계 수행이나 서비스 향상을 위한 실제적인 활동을 수행하는 경우
이수구분	전공선택	이수시간	3	학점	3
교육목표	작업장 유해인자를 파악하고, 작업환경측정과정을 관리하며, 결과 평가를 활용하여 작업환경을 개선할 수 있는 능력배양				
교육내용	교육내용				교과내용
	1. 유해요인 노출수준 평가하기 1.1 작업환경측정결과를 공정별, 직무별, 유해요인의 종류별로 분류하여 평가표를 작성할 수 있다. 1.2 평가표상의 유해요인 농도를 노출기준과 비교하여 근로자의 노출수준을 평가할 수 있다. 1.3 작업환경측정결과와 통계처리를 통해 노출기준 초과 가능성 등 유해위험성을 평가할 수 있다.				2306020211_16v2.1 유해요인 노출수준 평가하기
	2. 작업환경 문제점 검토하기 2.1 공정별, 근로자 직무별 유해요인 노출수준을 분석하여 작업환경의 문제점을 예측할 수 있다. 2.2 근로자의 유해요인 취급 및 노출실태에 대한 분석을 통해 노출수준에 영향을 주는 요인을 파악할 수 있다. 2.3 유해요인의 노출수준 및 취급실태, 근로자 건강보호를 위한 안전보건상의 조치 수준 등을 분석하여 작업환경의 문제점을 종합적으로 파악할 수 있다.				2306020211_16v2.2 작업환경 문제점 검토하기
	3. 작업환경 개선방안 수립·시행하기 3.1 작업방법에 대한 주의 깊은 관찰을 통해 노출수준을 최소화할 수 있는 방안을 찾을 수 있다. 3.2 유해요인 노출수준 저감을 위한 시설 및 관리 수준을 파악하여 공학적 관리방안을 마련할 수 있다. 3.3 산업안전보건기준 준수여부에 대한 평가를 통해 적절한 법적 관리대책을 마련할 수 있다. 3.4 유해요인 노출수준 및 취급실태, 공학적 시설수준, 개인보호구 착용실태 등을 종합 분석하여 근로자 건강보호를 위한 관리대책을 제안할 수 있다.				2306020211_16v2.3 작업환경 개선방안 수립·시행하기

	교육내용		교과내용																																			
교육내용	4. 위험성평가 컨설팅하기 4.1 유해위험요인을 사전에 파악하여 위험성을 예측할 수 있다. 4.2 작업환경조건 및 작업상황 파악으로 유해·위험요인의 위험성을 평가할 수 있다. 4.3 유해·위험요인의 노출가능성과 유해성을 조합하여, 위험성평가를 실시할 수 있다. 4.4 위험성평가 결과에 따라 유해위험요인을 수용 가능한 수준으로 관리할 수 있다.		2306020211_16v2.4 위험성평가 컨설팅하기																																			
	5. 작업자건강보호프로그램 운용하기 5.1 작업환경에 존재하면서 근로자의 건강을 해치거나 질병을 일으킬 수 있는 유해·위험요인의 관리수준 및 농도에 따라 근로자의 건강보호 프로그램을 운영할 수 있다. 5.2 강렬한 소음으로 인한 작업관련성 소음성 난청 등의 건강장해발생 예방을 위해 청력보존 프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다. 5.3 방사선에 의한 노출 및 건강관리를 위하여 방사성물질의 밀폐, 차폐물의 설치 등 건강장해 예방관리프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다. 5.4 고열작업 및 한랭작업에 따른 열경련, 열탈진, 열피로, 동상 등의 건강장해를 예방하기 위한 관리프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다. 5.5 고압·감압작업에 종사하는 근로자가 이상기압에 의한 건강장해를 예방하기 위한 안전작업 프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다. 5.6 급저유해물질, 허가대상 유해물질 및 석면, 관리대상유해물질, 분진, 밀폐공간 작업으로 인한 건강장해 예방을 위한 안전작업매뉴얼을 작성하여 안전하게 작업을 관리하거나 호흡기보호 프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다. 5.7 병원체에 의한 건강장해예방을 위하여 감염병 예방조치 등 관련 프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다. 5.8 직무스트레스, 비전리전자파, 컴퓨터단말기 조작업무, 농약원 재료 방제작업 등에서 발생되는 그밖의 유해인자에 의한 건강장해 예방관리 프로그램 수립·시행하여 관리할 수 있다.		2306020211_16v2.5 작업자건강보호프로그램 운용하기																																			
	6. 보건교육하기 6.1 해당사업장에 산업안전보건교육에 필요한 교육주제를 정할 수 있다. 6.2 교육에 필요한 자료를 수집하고 교안을 작성할 수 있다. 6.3 교육을 실시하고 결과를 평가할 수 있다.		2306020211_16v2.6 보건교육하기																																			
교수·학습 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table> <p>A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타</p>								A	B	C	D	E	F	G	H	○	○						○														
A	B	C	D	E	F	G	H																															
○	○						○																															
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용					자체 능력단위																																
	• 전산장비 (컴퓨터, 프린터, FAX, 복사기, 스캐너 등) • 카메라, 캠코더 • 측정장비 (개인시료채취기, 누적소음측정기) • 안전장비(안전모, 안전화, 보안경, 귀마개, 호흡보호구 등) • 직독식장비(가스농도측정기, 소음측정기, 산소농도측정기, 열선풍속계 등) • 작업환경측정소모품(휠터, 교체포집관, 발열관 등)																																					
평가 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td></tr><tr><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table> <p>A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)</p>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M			○										○
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																										
		○										○																										
교육정보	관련 참고자료 등																																					
	선행학습		없음																																			

		순번	직업기초능력	
			주요영역	하 위 영역
직업기초능력		1	의사소통능력	문서이해능력, 문서작성능력, 의사표현능력, 기초외국어능력
		2	수리능력	기초연산능력, 기초통계능력, 도표작성능력, 도표분석능력
		3	문제해결능력	사고력, 문제처리능력
		4	자기개발능력	자기관리능력, 경력개발능력
		5	자원관리 능력	물적자원 관리능력
		6	정보능력	컴퓨터활용능력, 정보처리능력
		7	기술능력	기술이해능력, 기술선택능력, 기술적용능력
교육정보	관련자격증	산업위생기사 산업위생산업기사		
	평가시고려사항	<ul style="list-style-type: none"> • 수행준거에 제시되어 있는 내용을 성공적으로 수행할 수 있는지를 평가해야 할 수 있다. • 평가자는 다음 사항을 평가해야 할 수 있다. <ul style="list-style-type: none"> - 작업환경측정결과의 이해도 - 노출기준에 대한 이해도 - 작업환경측정자료 통계처리 수준 - 유해인자별 노출기준의 이해도 및 적용성 - 노출수준에 영향을 주는 요인을 파악하는 수준 - 유해요인 노출수준을 최소화하기 위한 방법 제시의 적절성 - 공정 및 작업특성에 적합한 관리대책 제안 수준 - 근로자 건강보호프로그램 선정 및 적용의 적정성 - 물질안전보건자료의 이해도 - 화학물질 취급·노출공정에 대한 노출위험도 감소관리 능력 - 화학물질 위험성 평가 절차의 적정성 확인 - 동일작업에 대한 작업환경측정과 특수건강진단 결과의 노출경향을 확인하고 적정성을 확인 		

교과목명		산업현장체험실무				
관련 학습성과 및 수행준거		학과 학습성과		수행준거		
		[전문직업성] 환경오염에 대한 개념과 원인물질 및 특성을 파악하여 그에 따른 조사·분석을 하고 처리방법을익혀 환경보전 업무를 수행할 수 있다		1.1 환경오염의 개념과 원인물질 및 특성을 파악할 수 있다.		
				1.2 환경오염물질질을 조사·분석 개념이해 및 시료를 분석할 수 있다.		
				1.3 환경오염물질별 처리방법 및 원리를 파악할 수 있다.		
				1.4 환경오염물질 처리기술을 바탕으로 방지시설을 설계하고, 환경보전 업무를 수행할 수 있다.		
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력
	환경보건과 산업현장체험실무	0702020115_13v1	환경보건과 산업현장체험실무지도		산업현장체험실무지도	기술능력
능력단위 요소 및 수행준거	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	수행준거			NCS 적용 여부
	0702020115_13v1.1	현장실습지도 계획수립하기	1.1 전년도 실습지도계획서와 사업결과보고서를 바탕으로 실습운영계획을 수립할 수 있다. 1.2 실습운영계획서를 근거로 실습일정, 장소, 대상자를 선정, 예산책정 등을 할 수 있다. 1.3 실습운영계획서를 근거로 실습교육과정을 정할 수 있다. 1.4 실습운영계획 보고서를 작성 할 수 있다.			적용
	0702020115_13v1.2	실습생 선발 교육하기	2.1 실습지도계획서를 바탕으로 모집계획을 수립·시행할 수 있다. 2.2 모집계획에 근거하여 실습생을 선발할 수 있다. 2.3 선발된 실습생에 대한 교육계획을 수립 및 시행할 수 있다. 2.4 실습지도계획을 바탕으로 실습과 관련된 전반적인 교육을 실시 할 수 있다.			적용
	0702020115_13v1.3	현장실습 지도하기	3.1 실습일정 및 실습교육과정에 근거하여 실습과제를 수행하도록 할 수 있다. 3.2 실습일정 및 실습교육과정에 근거하여 환경관련(대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물 등) 프로그램에 직접 참여, 진행, 지도할 수 있다. 3.3 실습일정 및 실습교육과정에 근거하여 지역사회 기관탐방을 할 수 있다. 3.4 실습일정 및 실습교육과정에 근거하여 실무 경험을 적용하도록 할 수 있다.			적용
	0702020115_13v1.4	현장실습 결과 평가하기	4.1 기관 실습운영방향과 개별 실습목표에 근거하여 실습 전체에 대한 개별 슈퍼비전을 제시할 수 있다. 4.2 기관 실습운영방향과 개별 실습목표에 근거하여 매일 실습 시작 전에 그 날의 실습목표를 설정하고 귀가 전에 실습지도자가 슈퍼비전을 제시할 수 있다. 4.3 기관 실습운영방향과 개별 실습목표에 근거하여 실습생의 실습내용과 실습일지에 대해 슈퍼비전을 실시할 수 있다. 4.4 실습활동내용을 바탕으로 실습운영개선을 위한 의견수렴을 할 수 있다. 4.5 실습지도계획서 및 실습활동내용을 바탕으로 담당자간 실습평가회의를 실시할 수 있다. 4.6 중간, 종합평가서, 실습일지, 과제 등을 보고 평가서를 작성할 수 있다. 4.7 실습평가서를 토대로 기관의 직인을 받고 학교로 평가서를 발송할 수 있다. 4.8 실습활동내용을 바탕으로 실습자료를 취합할 수 있다. 4.9 실습활동내용을 바탕으로 실습지도자의 평가회의를 통해 의견을 취합할 수 있다. 4.10 실습활동내용을 바탕으로 실습담당자의 개별 평가를 실시할 수 있다. 4.11 실습지도계획서를 바탕으로 예산을 정산할 수 있다. 4.12 실습지도계획서 및 실습활동내용을 바탕으로 결과보고서를 작성하여 보고할 수 있다.			적용

지식/ 기술/ 태도	능력단위 요소 코드	능력단위 요소 (수준)	지식	기술	태도
	0702020115_13v1.1	현장실습지도 계획수립하기	<ul style="list-style-type: none"> 환경관련 직무에 관한 지식 청소년지도 윤리 예산관리 규정 실습 규정에 관한 지식 	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨터 활용 기술 육구분석능력 행정사무처리 능력 실습대상 분석 능력 	<ul style="list-style-type: none"> 객관적인 자료분석 노력 전력적 사고
	0702020115_13v1.2	실습생 선발·교육하기	<ul style="list-style-type: none"> 실습관련 규정 청소년시설 운영현황 청소년정책, 활동 지식 청소년 프로그램 개발·운영·평가 방법 기자재 활용법 사무행정 운용 방법 	<ul style="list-style-type: none"> 프로그램 기획 능력 기자재 활용 기술 민주적 의사소통 능력 의사소통을 위한 문서화 능력 교수 능력 컴퓨터 활용 기술 개인 면접기술 문서작성 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 적극적인 홍보와 정확한 정보전달 의지 원활한 의사소통 의지 실습생에 대한 존중과 배려 실습생에 대한 공정한 태도와 자세
	0702020115_13v1.3	현장실습 지도하기	<ul style="list-style-type: none"> 실습관련 규정 청소년수련관 운영현황 실습관련 규정 청소년 프로그램 개발평가 지식 청소년지도자론 청소년활동 프로그램 운영 방법 기자재 활용 방법 사무행정 운용 방법 	<ul style="list-style-type: none"> 프로그램 기획 능력 기자재 활용 능력 사무행정 활용 능력 민주적 의사소통 능력 컴퓨터 활용 기술 의사소통을 위한 문서화 기술 교수 능력 문서작성 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 원활한 의사소통 의지 정확한 정보전달 의지 실습생에 대한 존중과 배려 활동기준 준수 실습생에 대한 열린 자세 실습생에 대한 공정한 태도와 자세
	0702020115_13v1.4	현장실습 결과 평가하기	<ul style="list-style-type: none"> 슈퍼비전 지식 면담활동 지식 실습지도 계획 실습평가 기준 보고체계 예산관리 규정 	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨터 활용 기술 육구분석능력 보고서 작성 기술 실습평가 능력 평가서 작성 기술 활동평가 능력 개발, 집단 면접 기술 슈퍼비전 전달 능력 육구분석 능력 활동평가 능력 	<ul style="list-style-type: none"> 적극적인 수용자세 원활한 의사소통 의지 슈퍼비전 기준 준수 적극적인 수용자세 실습 평가기준 준수 실습평가 공정성 유지 원활한 의사소통 의지 정확한 결과보고 의지 객관적인 자료분석 노력
직업 기초 능력	영역 및 하위 영역		수행준거		
	기술능력		환경관리에 필요한 기본적인 기술을 이해하고, 상사의 지시에 자신의 생각을 적용하여 기술을 선택하고, 업무와 관련된 상황에 기술을 적용한다		
	기술이해 능력		업무수행에 필요한 복잡한 기술의 원리 및 절차를 확실하게 이해한다.		
	기술선택 능력		업무수행에 필요한 기술을 상급자의 지시대로 선택한다.		
	기술적용 능력		업무수행에 필요한 기술을 실제로 한 가지 상황에 적용하고, 그 결과를 있는 그대로 확인한다.		

직업 기초 능력	지식		기술		상황	
	• 환경분석(대기, 수질, 양, 산업위생, 폐기물등) 절차 이해 • 환경분석에 필요한 기술 인식 • 환경분석 장비 및 기계 설치 과정 및 방법에 대한 지식 • 환경분석기기 조작과정에 대한 이해		• 환경오염공정시험 매뉴얼 숙지 • 환경오염분석 목적 및 업무상황에 적합한 기술 선택 • 환경관리 및 평가 기술적용에 있어서 문제확인 및 해결 • 환경분석 기계 및 장비 설치하는 경우		• 환경분석에 대한 기술적인 문제해결이 필요한 경우 • 환경분석과정에서 문제해결을 위해서 최적의 기술을 선택해야 하는 경우 • 환경분석 업무의 목적에 맞게 다양한 도구를 사용하는 경우 • 환경분석 업무 수행과정에서 장비 및 기계를 활용해야 하는 경우	
이수구분	전선	이수시간	4주(160시간)		학점	1
교육목표	네트워크 프로토콜을 분석 결과를 바탕으로 네트워크 요구사항을 만족할 수 있는 신규 프로토콜을 제안하거나 표준화하는 능력을 수행 수 있다.					
교육내용	교육내용					교과내용
	1.1 전년도 실습지도계획서와 사업결과보고서를 바탕으로 실습운영계획을 수립할 수 있다. 1.2 실습운영계획서를 근거로 실습일정, 장소, 대상자를 선정, 예산책정 등을 할 수 있다. 1.3 실습운영계획서를 근거로 실습교육과정을 정할 수 있다. 1.4 실습운영계획 보고서를 작성 할 수 있다.					0702020115_13v1.1 현장실습지도 계획수립하기
교육내용	2.1 실습지도계획서를 바탕으로 모집계획을 수립 · 시행할 수 있다. 2.2 모집계획에 근거하여 실습생을 선발할 수 있다. 2.3 선발된 실습생에 대한 교육계획을 수립 및 시행할 수 있다. 2.4 실습지도계획을 바탕으로 실습과 관련된 전반적인 교육을 실시 할 수 있다.					0702020115_13v1.2 실습생 선발?교육하기
	3.1 실습일정 및 실습교육과정에 근거하여 실습과제를 수행하도록 할 수 있다. 3.2 실습일정 및 실습교육과정에 근거하여 환경관련(대기, 수질, 토양, 산업위생, 폐기물 등) 프로그램에 직접 참여, 진행, 지도할 수 있다. 3.3 실습일정 및 실습교육과정에 근거하여 지역사회 기관탐방을 할 수 있다. 3.4 실습일정 및 실습교육과정에 근거하여 실무 경험을 적용하도록 할 수 있다.					0702020115_13v1.3 현장실습 지도하기
교육내용	4.1 기관 실습운영방향과 개별 실습목표에 근거하여 실습 전체에 대한 개별 슈퍼비전을 제시할 수 있다. 4.2 기관 실습운영방향과 개별 실습목표에 근거하여 매일 실습 시작 전에 그 날의 실습목표를 설정하고 귀가 전에 실습지도자가 슈퍼비전을 제시할 수 있다. 4.3 기관 실습운영방향과 개별 실습목표에 근거하여 실습생의 실습내용과 실습일지에 대해 슈퍼비전을 실시할 수 있다. 4.4 실습활동내용을 바탕으로 실습운영개선을 위한 의견수렴을 할 수 있다. 4.5 실습지도계획서 및 실습활동내용을 바탕으로 담당자간 실습평가회의를 실시할 수 있다. 4.6 중간, 종합평가서, 실습일지, 과제 등을 보고 평가서를 작성할 수 있다. 4.7 실습평가서를 토대로 기관의 직인을 받고 학교로 평가서를 발송할 수 있다. 4.8 실습활동내용을 바탕으로 실습자료를 취합할 수 있다. 4.9 실습활동내용을 바탕으로 실습지도자의 평가회의를 통해 의견을 취합할 수 있다. 4.10 실습활동내용을 바탕으로 실습담당자의 개별 평가를 실시할 수 있다. 4.11 실습지도계획서를 바탕으로 예산을 정산할 수 있다. 4.12 실습지도계획서 및 실습활동내용을 바탕으로 결과보고서를 작성하여 보고할 수 있다.					0702020115_13v1.4 현장실습 결과 평가하기
	1. 애플리케이션 테스트 수행하기 서버모듈, 화면모듈, 데이터입출력, 인터페이스 등에 대한 테스트를 수행하고, 발견된 결함을 유형별로 기록하여 원인과 개선방안을 도출할 수 있다 가. 기능단위 요구사항 테스트 나. 테스트 결과 유형별 결함 기록 다. 결함에 대한 원인 분석 및 개선 방안 도출					

교육내용	2. 애플리케이션 결함 조치하기 발견된 결함을 우선순위로 조치하고 소스 분석을 통해 로직의 연관성을 고려하여 부작용 최소화하고 변경된 소스의 버전 관리 작업을 수행할 수 있다 가. 결함을 식별하고 조치에 대한 우선순위 결정 나. 결함 발생 소스 분석하여 연관성 점검 다. 부작용이 최소화되도록 결함 원인 제거 라. 변경된 소스에 대한 버전 관리 및 이력 관리																																						
	교수·학습 방법																																						
<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr><tr><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table> A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타														A	B	C	D	E	F	G	H		○						○										
A	B	C	D	E	F	G	H																																
	○						○																																
장비 및 도구	NCS 능력단위 활용								자체 능력단위																														
	• 컴퓨터 • 인터넷 • 대형 모니터 • 프린터																																						
평가 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td>○</td><td></td><td></td></tr></table> A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)													A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M							○				○		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																										
						○				○																													
교육정보																																							

■ 일반교과목

교과목명			환경개론																																			
관련 학습성과 및 수행준거			환경오염의 개념과 원인물질 및 특성을 파악할 수 있다.																																			
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드		능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																															
	-	-		-		-	-의사소통																															
		-		-		-																																
이수구분	전공선택	이수시간	45		학점	3																																
교육목표	환경(수질,대기,폐기물,소음,진동,토양 등)문제의 발생과 처리 및 대책에 대한 기초적인 지식을 이해하고 습득할 수 있도록 한다.																																					
교육내용	- 대기환경개요 - 수질환경개요 - 대기, 폐기물,소음진동의 개요 - 생태계 다양성 분석 - 지구환경변화에 따른 생태계 변화																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	G	H	○																						
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○																																						
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																						
장비 및 도구	컴퓨터, 빔프로젝트, 음향기기																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
												○																										
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																						
교육정보	환경생태학, 박석환																																					

교과목명			환경생태학																																			
관련 학습성과 및 수행준거			환경오염의 개념과 원인물질 및 특성을 파악할 수 있다.																																			
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																
	-	-	-		-	의사소통																																
		-	-		-																																	
이수구분	전공선택	이수시간	45		학점	3																																
교육목표	자연생태계는 생물적, 무생물적 구성인자 사이의 물질순환과 에너지 흐름에 의하여 그 기능을 수행하면서 발달, 진화해 간다. 따라서 생태계의 구성요소, 물질 및 에너지 흐름에 관한 기본 지식을 바탕으로 개체군, 군집 그리고 이것들의 구조에 관한 내용을 배움으로서 생태계의 특성을 파악하고, 중요성을 인식시킨다.																																					
교육내용	- 생태계의 구조 - 생태계의 에너지흐름과 물질순환 - 생태계의 개체군과 군집 - 생태계 다양성 분석 - 지구환경변화에 따른 생태계 생물종 변화																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						A	B	C	D	E	F	G	H	○																							
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○																																						
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																						
장비 및 도구	컴퓨터, 빔프로젝트, 음향기기																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
												○																										
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																						
교육정보	환경생태학, 박석환																																					

교과목명			기초화학																																				
관련 학습성과 및 수행준거			환경오염물질을 조사·분석 개념이해 및 내용을 분석할 수 있다.																																				
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드		능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																
	-	-		-		-	의사소통																																
		-		-		-																																	
이수구분	전공선택	이수시간	45		학점	3																																	
교육목표	화학에 관련된 기초 지식에 대하여, 화학적 반응 메카니즘, 발현 메카니즘을 실험적으로 구현함.																																						
교육내용	화학에 관련된 기초 지식에 대하여, 화학적 반응 메카니즘, 발현 메카니즘을 실험적으로 구현함. - 수중에서의 용도의 이해 - 화학반응의 이해 - 화학결합의 이해 - 이온결합의 이해 - 이온평형의 이해																																						
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타							A	B	C	D	E	F	G	H	○																							
A	B	C	D	E	F	G	H																																
○																																							
장비 및 도구	컴퓨터 및 교재																																						
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table> A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)													A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																											
												○																											
교육정보	강의노트																																						

교과목명		기초화학실험																																				
관련 학습성과 및 수행준거		환경오염물질을 조사·분석 개념이해 및 내용을 분석할 수 있다.																																				
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																
	-	-	-		-	의사소통																																
		-	-		-																																	
이수구분	전공선택	이수시간	45		학점	3																																
교육목표	화학에 관련된 기초 지식에 대하여, 화학적 반응 메카니즘, 발현 메카니즘등을 실험적으로 구현함.																																					
교육내용	- 수중에서의 용도의 이해 - 화학반응의 이해 - 화학결합의 이해 - 이온결합의 이해 - 이온평형의 이해																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						A	B	C	D	E	F	G	H	○	○																						
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○	○																																					
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																						
장비 및 도구	강의노트																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
												○																										
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																						
교육정보	강의노트																																					

교과목명		환경기초계산																																				
관련 학습성과 및 수행준거		환경오염물질을 조사·분석 개념이해 및 내용을 분석할 수 있다.																																				
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																
	-	-	-		-	문제해결																																
		-	-		-																																	
이수구분	전공선택	이수시간	30		학점	2																																
교육목표	단편적 지식만으로는 다양한 환경오염문제를 체계적으로 해결하기 어렵고 다학제적인 환경공학의 전문 인력을 양성하는데 한계가 있다. 특히 수질분야는 단위조작과 단위공정의 원리가 많이 이용되고 이를 위해 필요한 물리량의 표현과 상관관계, 물질수지 및 에너지수지를 취급하기 위한 수학적 기초지식의 배양을 목표로 한다.																																					
교육내용	수질과 대기분야의 예제를 가능한 많이 다루어서 실제문제에 적용할 수 있는 방법의 터득을 주목표로 하여 물리량의 상관관계와 단위, 물질수지 및 에너지수지 등의 해석에 필요한 기초수학 능력의 향상을 목표로 한다.																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	G	H	○																						
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○																																						
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																						
장비 및 도구	없음																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
												○																										
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																						
교육정보	환경공학양론, 김정목, 강선태, 동화기술, 1997																																					

교과목명		환경보건학																																				
관련 학습성과 및 수행준거		환경오염의 개념과 원인물질 및 특성을 파악할 수 있다.																																				
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																
	-	-	-		-	의사소통																																
		-	-		-																																	
이수구분	전공선택	이수시간	30		학점	2																																
교육목표	환경보건학은 개인과 집단을 대상으로 하여 건강을 유지하고(Protection) 증진하며(Promotion) 질병을 예방(Prevention)하여 인간의 건강생명을 추구하는 학문이다.따라서 건강을 유지하기 위한 사회, 자연, 그리고 생활행동에서 건강한 삶을 얻을 수 있는 가장 적합한 상황을 준비하고 지원하고 촉진해 나가는 광범위한 프로세스이다.																																					
교육내용	환경보건학 전공은 각종의 자연환경, 생활환경, 그리고 산업환경내에서 물리적, 화학적 생물학적으로 나타나는 비위생적 요소를 과학적으로 검색하고 제거 하는 등, 위생적 관리를 위한 실험적 연구를 통하여 인간이 지속적인 건강생명을 영위 할 수 있도록 하는 21세기 형 보건과학 전문가를 양성하는데 교육과 연구의 목적을 두고 있다																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						A	B	C	D	E	F	G	H	○																							
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○																																						
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																						
장비 및 도구	없음																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
												○																										
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																						
교육정보	환경보건학개론																																					

교과목명		환경에너지학개론											
관련 학습성과 및 수행준거		환경오염의 개념과 원인물질 및 특성을 파악할 수 있다											
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력								
	-	-	-	-	기술능력								
		-	-	-									
이수구분	전공선택	이수시간	45	학점	3								
교육목표	2020년 이후 온실가스 감축과 관련한 파리협정이 2015년 12월 체결되었다. 이로 인해 우리의 삶이 어떻게 변화해야 하는지 그리고 대응으로는 어떤 기술이나 방안 있는지에 대한 개념을 이해시키는 것이 목표이다.												
교육내용	신기후체제 대응 방안으로 다음과 같은 학문에 대한 이해력을 증진하는 것이 목표이다. - 기후변화와 환경부문의 역할 - 대응방안으로 신재생에너지 개발 필요성 - 환경에너지의 개발 현황												
교수· 학습 방법	A	B	C	D	E	F	G	H					
	○												
A 이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타													
장비 및 도구	없음												
평가 방법	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
		○											○
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)													
교육정보	강의노트												

교과목명			대기오염방지공학																																			
관련 학습성과 및 수행준거			환경오염의 개념과 원인물질 및 특성을 파악할 수 있다.																																			
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																
	-	-	-		-	기술능력																																
이수구분	전공선택	이수시간	45		학점	3																																
교육목표	본 과목은 대기환경기(사(산업)의 필수과목이다. 특히 본 강좌는 필수과목 중 가장어렵다고 하는 과목으로 기초부터 철저히 익히고 숙지하여야 자격증취득에 유리 할 것이다. 한편 산업의발전과 생활의 편리성과 다양화로 날로 심각해져가는 대기오염물질의 억제 및 제거를 효율적으로 하기 위한 여러 가지 이론적 원리 즉 연료의 일반사항과 및 특성 파악과 연소계산의 기초가 되는 열역학적 개념과 집진기술, 환기 및 통풍, 유해가스처리 리기술에 대한 기본이 되는 이론적 기초지식에 대한 내용을 고찰함으로써 대기오염물질의 효율적인 처리방법을 익히고 관리?운전하는 기술을 중점적으로 익혀 보다 나은 환 경질의 개선을 통하여 지구환경을 보전함에 기여하는 학문을 습득 는데 있다.																																					
교육내용	1) 명확한 강의 목표를 제시하고 긍정적인 학습 동기를 부여함으로써 자기 주도적 학습을 유도한다. 2) 학생들이 자격증취득으로 취업에 대비할 수 있도록 이론과 예상문제 및 과년도 문제를 중심으로 교육한다. 3) 학생들의 실력을 정확히 판단하고 개개인의 부족한 점을 파악, 이를보완할 수 있도록 수시테스트 등을 실시하여 지도한다. 4) 정확한 평가를 위해서 수시테스트 시험 결과를 평가에 반영하고 수시로 과제를 통해 학습 관리를 하여 경쟁력을 기른다.																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						A	B	C	D	E	F	G	H	○																							
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○																																						
A 이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																						
장비 및 도구	없음																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
												○																										
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																						
교육정보	대기오염방지공학, 천만영,강공언,강병욱,신은상, 도)산광문화사, 2016																																					

교과목명		산업위생																																				
관련 학습성과 및 수행준거		환경오염의 개념과 원인물질 및 특성을 파악할 수 있다.																																				
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력																																	
	-	-	-	-	기술능력																																	
		-	-	-																																		
이수구분	전공선택	이수시간	45	학점	3																																	
교육목표	산업위생의 과목을 수강함으로써 인간이 경제활동을 하는 곳에서 건강에 장해를 줄 수 있는 유해인자를 알아내고, 측정하고 평가하며 문제점에 대하여 관리하는 지식을 습득함																																					
교육내용	산업현장에서 발생하는 물리적, 화학적, 생물학적, 인간공학적 등의 유해인자에 대한 특성파악, 노출기준과 건강 장해정도, 유해인자 발생억제 및 공학적인 저감방안에 대한 지식 습득																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타</p>						A	B	C	D	E	F	G	H	○																							
A	B	C	D	E	F	G	H																															
○																																						
장비 및 도구	없음																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table> <p>A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)</p>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																										
												○																										
교육정보	산업위생학, 박동욱, 백남원																																					

교과목명		수질오염방지기술																																				
관련 학습성과 및 수행준거		환경오염물질별 처리방법 및 원리를 파악할 수 있다																																				
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																
	-	-	-		-	기술능력																																
		-	-		-																																	
이수구분	전공선택	이수시간	45		학점	3																																
교육목표	인간사에서 발생하는 수질오염의 원인과, 이 원인 물질의 기작 및 메카니즘을 이해하고 이 수질오염 원인물질의 제거 및 제거기법들에 대한 이해도를 증진한다.																																					
교육내용	수질오염 원인물질의 반응 메카니즘 이해 수질오염 원인물질의 수계오염 방지 메카니즘 이해 수질오염 원인물질의 제거 메카니즘 이해																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						A	B	C	D	E	F	G	H	○																							
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○																																						
		A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																				
장비 및 도구	없음																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
												○																										
		A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																				
교육정보	수질오염방지기술개론																																					

교과목명		환경기기분석																																					
관련 학습성과 및 수행준거		환경오염물질을 조사·분석 개념이해 및 내용을 분석할 수 있다.																																					
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																	
	-	-	-		-	문제해결																																	
		-	-		-																																		
이수구분	전공선택	이수시간	30		학점	2																																	
교육목표	환경기기 분석에 있어서의 원리 및 활용 능력 습득																																						
교육내용	개개인의 환경기기 분석에 있어서의 원리 및 활용 능력 습득																																						
교수· 학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	G	H	○	○																						
	A	B	C	D	E	F	G	H																															
○	○																																						
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																							
장비 및 도구	없음																																						
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>													A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																										
												○																											
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																							
교육정보	기기분석매뉴얼																																						

교과목명		환경유체공학																																					
관련 학습성과 및 수행준거		환경오염물질을 조사·분석 개념이해 및 내용을 분석할 수 있다.																																					
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																	
	-	-	-		-	문제해결																																	
		-	-		-																																		
이수구분	전공선택	이수시간	30		학점	2																																	
교육목표	환경공학을 전공함에 있어 기초가 되는 유체역학 및 수리학에 관한 기초 이론 습득																																						
교육내용	개념과 방정식의 의미를 이해하여 공학적인 해석능력 배양																																						
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							A	B	C	D	E	F	G	H	○																							
	A	B	C	D	E	F	G	H																															
○																																							
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																							
장비 및 도구	없음																																						
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>													A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																										
												○																											
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																							
교육정보	기초유체역학, 이승욱 외, 신광문화사, 2009																																						

교과목명		토양오염개론																																				
관련 학습성과 및 수준준거		환경오염물질 배출시설 및 방지시설을 운전·관리 할 수 있도록 인·허가등 행정업무를 수행 할 수 있다.																																				
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력																																	
	-	-	-	-	기술능력																																	
		-	-	-																																		
이수구분	전공선택	이수시간	45	학점	3																																	
교육목표	생물생존의 기반이 되는 토양환경에 대한 기초지식을 넓히기 위하여 토양생성과정과 토양의 물리·화학적 성질 및 특성과 밀접한 연관이 있는 인자들에 대해서 배우고 더 나아가 토양오염 현상 및 오염토양을 조사하는 기술을 다룬다.																																					
교육내용	- 토양의 물리성 지표로서 토성, 토양비중, 공극률, 토양수에 대하여 이해한다. - 토양의 화학적 특성과 관련하여 토양유기물, 점토광물의 음전하생성, 토양반응, 양이온치환용량에 대하여 이해한다. - 토양오염과 그 특징에 대하여 이해한다.																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					A	B	C	D	E	F	G	H	○																								
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○																																						
		A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																				
장비 및 도구	컴퓨터, 빔프로젝트																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
												○																										
		A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																				
교육정보	토양오염개론, 장관순																																					

교과목명			폐수처리공학																																			
관련 학습성과 및 수행준거			환경오염물질별 처리방법 및 원리를 파악할 수 있다.																																			
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																
	-	-	-		-	기술능력																																
이수구분	전공선택	이수시간	45		학점	3																																
교육목표	산업의 발달에 따라 대량생산과 대량소비 생활이 급속히 확산되면서 폐기물발생량증가와 질적 특성의 다양화로 심각한 사회문제가 되고 있는 폐기물에 관한 기초적 공학정보를 습득하는 것을 목표로 하며 폐기물의 정의 및 처리에 대한 처리방안, 수집·운반·관리 및 폐기물감량화 자원화에 대한 기본개념과 쓰레기소각처리에 대하여 학습한다. 한편 본 과목은 폐기물기사(산업)의 필수과목이며, 특히 필수과목 중 가장어렵다고 하는 과목으로 기초부터 철저히 익히고 숙지하여야 자격증취득에 유리 할 것이다.																																					
교육내용	1) 명확한 강의 목표를 제시하고 긍정적인 학습 동기를 부여함으로써 자기 주도적 학습을 유도한다. 2) 학생들이 자격증취득으로 취업에 대비할 수 있도록 이론과 예상문제 및 과년도 기출문제를 중심으로 교육한다. 3) 학생들의 실력을 정확히 판단하고 개개인의 부족한 점을 파악, 이를 보완할 수 있도록 수시테스트 등을 실시하여 지도한다. 4) 정확한 평가를 위해서 수시테스트시험 결과를 평가에 반영하고 수시로 과제를 통해 학습 관리를 하여 경쟁력을 기른다.																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타							A	B	C	D	E	F	G	H	○																						
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○																																						
장비 및 도구	- 컴퓨터, 스캐너,가메라,프린터, 복사기,빔프로젝터, 화이트보드, 인터넷 등																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table> A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
												○																										
교육정보	폐기물처리 자원화공학, 윤오섭,장용철외 4인, 도)동화기술, 2008																																					

교과목명		환경창업관계법규																																				
관련 학습성과 및 수행준거		환경오염물질 시료채취, 저장· 보관업무를 수행 할 수 있다.																																				
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력																																	
	-	-	-	-	문제해결																																	
		-	-	-																																		
이수구분	전공선택	이수시간	45	학점	3																																	
교육목표	환경의 변화에 따라 관련법도 빈번하게 개정 공포됨에 따라 수질, 대기질 등 각 대상 오염원별 관련법에 대한 지식 습득하여 창업과정에서 전공지식 활용																																					
교육내용	환경정책의 기본 사항을 이해하고 각 오염원별 환경법의 제정 취지, 시행령, 시행규칙에 대한 이해를 통하여 환경창업 및 오염원 분석, 저감방안 수립 등 실무에서의 다재다능한 환경전문인 양성																																					
교수· 학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						A	B	C	D	E	F	G	H	○																							
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○																																						
		A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																				
장비 및 도구	없음																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
												○																										
		A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																				
교육정보	수질 및 수생태계에 관한 법률, 대기환경보전법, 환경부, .																																					

교과목명			기기분석실험																																			
관련 학습성과 및 수행준거			환경보전업무에 필요한 전반적인 환경기초내용을 파악할 수 있다.																																			
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																
	-	-	-		-	문제해결																																
		-	-		-																																	
이수구분	전공선택	이수시간	45		학점	3																																
교육목표	급속한 경제성장으로 인하여 야기된 각종 환경오염을 사회적으로 커다란 문제로 대두되고 있으며 이와 같은 환경오염 문제들의 유효한 처리대책은 신속하고 정확한 오염의 실태를 정확히 파악하는 것이 무엇보다도 중요한 문제 일 것이다. 그러므로 오염물질을 신속, 정확하게 분석할 수 있는 방법으로 대두되고 있는 고감도 기기분석법을 학생들이 충분히 습득함으로써 환경오염에 적절한 대처를 할 수 있게 능력을 갖게 한다																																					
교육내용	환경규제가 매년 엄격하게 되고 분석값의 신뢰성 확보가 요구됨에 따라 감도가 떨어지는 일반분석방법으로는 분석값에 대한 신뢰성 확보가 어렵게 되었으므로 고감도의 분석방법인 기기분석법을 통한 환경분석이 일반화 되고 있는 실정이다. 그러므로 학생들이 졸업후 취업하여 환경분석을 원활하게 할수 있도록 기기분석의 기본원리 및 일반이론과 분석기기의 분석화학적 응용을 취득하게 함으로써 경쟁력을 갖게 한다.																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						A	B	C	D	E	F	G	H	○	○																						
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○	○																																					
A 이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																						
장비 및 도구	없음																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
												○																										
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																						
교육정보	환경기기분석, ..																																					

교과목명		상하수도공학																																					
관련 학습성과 및 수행준거		환경오염물질 배출시설 및 방지시설을 운전 · 관리 할 수 있도록 인 · 허가등 행정업무를 수행 할 수 있다.																																					
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)	NCS 학습모듈	직업기초능력																																		
	-	-	-	-	기술능력																																		
이수구분	전공선택	이수시간	30	학점	2																																		
교육목표	이에 따라 상수도 수자원의 확보와 정수처리를 통한 일련의 공정을 습득하고, 상수사용에 따라 배출되는 하수와 우수의 배제 · 하 · 폐수의 처리 등에 관한 원리와 기술이 요구되고 있고, 수자원관리의 중요성이 국가적인 차원에서 인식되고 있는 이 때에 상하수도 공학은 국가 기술자격시험인 수질환경기사와 공무원 시험에서도 필수 내지 선택과목으로 되어 있다. 따라서 이들 시험뿐만 아니라 현장에서의 실무에 대응할 수 있는 현실적인 능력 배양을 목표로 할 것이다.																																						
교육내용	상수도는 양질의 물을 안정적으로 공급할 수 있는, 국민생활과 경제활동에 귀중한 기본적인 사회간접시설이고, 하수도는 깨끗한 생활환경의 조성과 수질보전뿐만 아니라 하수처리수의 재이용이라는 수자원의 확보 측면에서 그 역할이 강조되고 있다. 이와 같이 상하수도는 우리의 환경을 조성하는데 있어서 없어서는 안될 중요한 시설이다. 따라서, 상하수도의 전반적인 이론을 개요와 상수편과 하수편으로 나누어, 정수편에서는 정수공정, 고도정수처리공정, 막여과, 정수처리 시스템 및 고도정수처리 시스템으로 나누어 학습하고, 하수편에서는 하수처리공정, 고도처리공정, 소독공정, 중수도까지 학습할 것이다.																																						
교수 · 학습 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타						A	B	C	D	E	F	G	H	○	○																							
A	B	C	D	E	F	G	H																																
○	○																																						
장비 및 도구	없음																																						
평가 방법	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table> A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)													A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																											
												○																											
교육정보	최신 상하수도, 조관형 외, 신광문화사.																																						

교과목명			집진기술										
관련 학습성과 및 수행준거			대기분야 환경오염물질 분석 및 관리, 저감업무를 수행할 수 있다.										
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력							
	-	-	-		-	기술능력							
이수구분	전공선택	이수시간	45		학점	3							
교육목표	대기오염물질 중 고체 및 액체상의 입자상물질에 대한 생성·발생 및 거동 등의 기초를 이해하고 그에 따른 산업공정에서 대기오염 물질의 효율적인 처리시설의 선정과 설계 및 관리·운영의 기술을 익혀 환경오염물질을 적정처리하기 위한 방법과 기술능력의 배양에 대하여 학습한다.												
교육내용	1) 학생들이 취업에 대비 할 수 있도록 대기환경산업기사 국가시험의 합격률 목표를 교육한다. 2) 학생들의 실력을 정확히 판단하고 개개인의 부족한 점을 파악, 이를 보완할 수 있도록 지도한다. 3) 명확한 강의 목표를 제시하고 긍정적인 학습 동기를 부여함으로써 자기 주도적 학습을 유도한다. 4) 정확한 평가를 위해서 수시로 과년도 문제를 중심으로 평가하여 그 결과를 평가에 반영하고 또한 수시로 과제를 통해 학습 관리를 하여 경쟁력을 기른다.												
교수·학습 방법	A	B	C	D	E	F	G	H					
	○												
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타													
장비 및 도구	없음												
평가 방법	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
													○
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)													
교육정보	대기오염방지공학, 천만영,강공언,강병욱,신은상, 주)신광문화사, 2016												

교과목명			환경CAD																																			
관련 학습성과 및 수행준거			환경오염물질 배출시설 및 방지시설을 운전·관리 할 수 있도록 인·허가등 행정업무를 수행 할 수 있다.																																			
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																
	-	-	-		-	의사소통																																
이수구분	전공선택	이수시간	45		학점	3																																
교육목표	CAD의 기초를 이해하고 수질 오염 방지 시설 및 대기 오염 방지 시설 등 환경오염 방지 시설의 흐름도를 도면 화하여 출력할 수 있는 현장 능력을 배양한다.																																					
교육내용	1. 좌표의 이해 및 연습 2. 기능키의 이해 및 연습 3. 그리기 명령어의 이해 및 연습 4. 수정 명령어의 이해 및 연습 5. LIMITS 명령어의 이해 및 연습 최종적으로 상기의 명령어를 활용해 하수처리 계통도를 도면 화한다.																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> A 이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타							A	B	C	D	E	F	G	H	○	○																					
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○	○																																					
장비 및 도구	1. 컴퓨터 2. 프린터 3. 플롯터 4. 무선 마이크																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table> A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
												○																										
교육정보	환경제도와 CAD, 방기웅, 박종웅, 고현남, 동화기술, 2000																																					

교과목명		대기관리종합설계																																				
관련 학습성과 및 수행준거		환경오염물질별 처리방법 및 원리를 파악할 수 있다.																																				
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																
	-	-	-		-	기술능력																																
		-	-		-																																	
이수구분	전공선택	이수시간	45		학점	3																																
교육목표	대기관리종합설계를 위한 기초지식과 설계인자 산출을 위한 능력함양이 목표																																					
교육내용	대기방지시설 설계를 위한 인자 산출을 위한 지식과 산정방법을 숙지시켜 산업체에서 실무적으로 사용가능하도록 하는 것이 목표																																					
교수 · 학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						A	B	C	D	E	F	G	H	○	○																						
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○	○																																					
A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																						
장비 및 도구	없음																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
												○																										
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																						
교육정보	강의노트																																					

교과목명		토양오염정화설계																																				
관련 학습성과 및 수행준거		환경오염물질별 처리방법 및 원리를 파악할 수 있다																																				
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																
	-	-	-		-	기술능력 (기술선택능력)																																
		-	-		-																																	
이수구분	전공선택	이수시간	45		학점	3																																
교육목표	토양오염조사, 토양시료 분석을 통하여 토양오염 여부를 판단하는 지식과 기술을 배우고, 오염토양으로부터 오염물질을 효과적으로 제거시키는 정화기술과 작업절차를 습득한다.																																					
교육내용	토양관리 및 토양오염조사 기법 토양정밀조사 및 영향평가 토양분석 등																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						A	B	C	D	E	F	G	H	○	○																						
	A	B	C	D	E	F	G	H																														
○	○																																					
A 이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타																																						
장비 및 도구	컴퓨터, 빔프로젝트																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table>												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		○											○
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																									
	○											○																										
A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)																																						
교육정보	토양오염정화설계.																																					

교과목명			환경화학																																			
관련 학습성과 및 수행준거			환경오염물질을 조사·분석 개념이해 및 내용을 분석할 수 있다.																																			
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																																
	-	-	-		-	문제해결																																
이수구분	전공선택	이수시간	30		학점	2																																
교육목표	환경오염을 이해하기 위해서는 환경오염 물질들의 발생경로, 환경오염물질들과 환경생태계의 상호관련성 및 그들의 반응메커니즘, 위해성 및 환경오염물질의 처리기술등을 깊이 있게 공부하여 이해하여야 한다. 그러므로 환경오염을 이해시키기 위하여 화학 및 환경화학의 기초이론과 기초 환경 분석데이터의 환경에서의 용도 및 활용 등을 강의 한다.																																					
교육내용	1. 환경화학을 이해하기 위한 화학적 내용을 강의 함으로써 환경화학을 공부할 수 있는 기본적인 지식을 이해 한다. 2. 대기환경이 인간에 미치는 영향에 대하여 이해하기 위하여 발생경로 및 메커니즘 에 대하여 알아본다. 3. 수질환경이 인간에 미치는 영향에 대하여 이해하기 위하여 발생경로 및 메커니즘 에 대하여 알아본다. 4. 폐기물이 인간에 미치는 영향에 대하여 이해하기 위하여 발생경로 및 메커니즘에 대하여 알아본다. 5. 토양이 인간에 미치는 영향에 대하여 이해하기 위하여 발생경로 및 메커니즘에 대하여 알아본다. 6. 환경호르몬이 인간에 미치는 영향에 대하여 이해하기 위하여 발생경로 및 메커니 즘에 대하여 알아본다.																																					
교수·학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캡스톤디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타							A	B	C	D	E	F	G	H	○																						
A	B	C	D	E	F	G	H																															
○																																						
장비 및 도구	없음																																					
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table> A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)												A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M													○
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																										
												○																										
교육정보	환경화학,동화기술																																					

교과목명			환경CAD실무																													
관련 학습성과 및 수행준거			환경오염물질 처리기술을 바탕으로 방지시설을 설계하고, 환경보전 업무를 수행할 수 있다.																													
직무 및 능력단위	직무명	능력단위코드	능력단위(수준)		NCS 학습모듈	직업기초능력																										
	-	-	-		-	의사소통																										
		-	-		-																											
이수구분	전공선택	이수시간	45		학점	3																										
교육목표	환경오염 방지시설을 CAD로 도면화 한다.																															
교육내용	수질 : 상하수도 및 폐수처리 시설을 CAD로 도면화 한다. 대기 : 대기오염 방지시설을 CAD로 도면 화한다. 폐기물 : 폐기물 처리시설을 CAD로 도면 화 한다. 산업위생 : 산업위생 시설을 CAD로 도면 화한다. 소음/진동 : 소음/진동 방지시설을 CAD로 도면 화 한다.																															
교수 · 학습 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr><tr><td>○</td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> A.이론강의 B.실습 C.발표 D.토론 E.팀프로젝트 F.캠퍼스디자인 G.포트폴리오(학습자/교수자) H.기타						A	B	C	D	E	F	G	H	○	○																
A	B	C	D	E	F	G	H																									
○	○																															
장비 및 도구	1) 컴퓨터 2) 프린터 3)플로터																															
평가 방법	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th><th>I</th><th>J</th><th>K</th><th>L</th><th>M</th></tr><tr><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>○</td></tr></table> A. 포트폴리오 B. 문제해결시나리오 C. 서술형시험 D. 논술형시험 E. 사례연구 F. 평가자 질문 G. 평가자 체크리스트 (예 : 보고서나 작품에 대한 평가자 체크리스트) H. 피평가자 체크리스트 I. 일지/저널 J. 역할연기 K. 구두발표 L. 작업장평가 M. 기타(선다형 등)						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		○											○
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M																				
	○											○																				
교육정보	강의노트																															

7. 학습성과 평가 인증 기준

여러분이 달성한 학습성과는 졸업시 총괄평가 결과와 교과목 이수 과정에서 얻은 평가 결과를 바탕으로 인증서를 수여합니다. “인증서”는 해당 직무를 성공적으로 수행할 수 있는 역량을 갖추었음을 대전보건대학교 총장님이 인증하는 서류입니다.

1)인증등급기준

수준		인증수준(1000점만점기준)	
인증	우수	환경관련기술인의입직단계에서요구되는기초및전문지식과기술을충분히갖추고있어서상급자의도움없이도신입환경기술인으로써직무를수행할수있는역량을갖추었음	(800)점이상
	충족	환경관련기술인의입직단계에서요구되는기초및전문지식과기술을충분히갖추고있지만,상급자의일정한지도를통해신입환경기술인으로써직무를수행할수있는역량을갖추었음	(600)점이상
미인증	미흡	환경관련기술인의입직단계에서요구되는기초및전문지식과기술이미흡한정도로서,상급자의상당한지도와도움을통해신입환경기술인으로써직무를수행할수있는역량을갖추었음	(600)점미만

2) 미인증기준

- 학습성과중1개라도해당학습성과의40%미만달성하거나(과락40점)
- 학습성과전체총점이만점의60%미만달성인(전체평균60점미만)경우

3) 총괄평가교육프로그램의향상교육및재평가기준

- 학습성과평가결과미인증학생을대상으로향상교육실시
- 향상교육및재평가범위
 - 평가결과가‘미흡’인학습성과에대해서평가점수가60%미만인수행준거와 평가도구에대해향상교육과재평가실시

8. 학습성과 평가 체계

No	학습성과별 배점		평가도구별배점						비고
			교과기반평가(50%)		총괄평가(50%)				
	가중치	점수 (1000점)	교과명	배점합	평가도구명	비율	배점	배점합	
1	40%	400점	기초화학, 수질오염, 환경CAD, 토양오염개론, 대기오염방지공학, 수질오염방지기술, 산업위생, 대기오염	200점	종합시험	100%	200점	200점	
2	35%	350점	환경창업관계법규, 환경개론,기초화학실험, 작업환경측정실습평가, 토양오염공정실험실습, 대기오염방지실험실습, 수질오염방지실험실습, 환경창업관계법규, 환경개론, 기초화학실험, 작업환경측정실습평가, 토양오염공정실험실습, 대기오염방지실험실습, 수질오염방지실험실습	175점	종합시험	80%	140점	175점 175점	
					종합적관찰	20%	35점		
3	25%	250점	집진기술, 지하수오염처리, 폐수처리공학, 폐기물처리공학, 작업환경관리	125점	종합시험	100%	125점	125점	
총계	100%	1000점	-	500점	-	-	-	500점	

※ 학습성과별 평가점수 산정시 총 1,000점 만점을 기준으로, 교과기반평가 및 총괄평가의 비율에 따라 각각 배점을 부여