

연구자료 03-14

환경설비사 직무분석

한국직업능력개발원
한국직업능력개발원

차례

| | |
|---|-----------|
| I. 직무분석 | 1 |
| 1. 직업명: 환경설비사 | 1 |
| 2. 직무의 정의 | 1 |
| 3. 직무의 모형 | 2 |
| 4. 직업 명세서 | 3 |
| 5. 직무 명세서 | 7 |
| 6. 작업 명세서 | 12 |
| | |
| II. 작업/지식 · 기능 · 도구 및 코스 행렬표 | 55 |
| 1. 작업/지식 · 기능 · 도구 행렬표 | 55 |
| 2. 작업/코스 행렬표 | 67 |
| | |
| III. 교육훈련과정 및 출제 기준 | 69 |
| 1. 교육훈련 코스 일람표 | 69 |
| 2. 교육훈련 교과목 일람표 | 70 |
| 3. 교육훈련 이수 경로 | 72 |
| 4. 출제 기준 | 73 |
| | |
| <부록> | 75 |

1. 직무분석

1. 직업명 : 환경설비사

(Environmental Facility Manager)

2. 직무의 정의

인간의 산업 활동에 의해 발생하는 각종 오염 물질의 제거 및 처리를 위해 적용하는 환경 설비가 효율적으로 설치, 운전될 수 있도록 신설 시스템의 계획과 설계 및 시공, 기존 시스템의 개선 등에 참여하여 당해 시스템 및 개별 환경 설비에 대한 채용 계획 수립, 시공 관리, 진단, 검사, 시운전 등을 실무적으로 담당하는 직무이다.

3. 직무의 모형

| 책무 | 작업 | | | | |
|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| A 시스템 이해 | A-1 오염 물질 배출원 파악하기 | A-2 오염 물질 조사하기 | A-3 시스템 진단하기 | A-4 설치 및 개선 계획 수립하기 | A-5 관련자 협의 및 의사 결정 |
| B 설계서 이해 | B-1 기본 계획서 이해하기 | B-2 기본 설계서 이해하기 | B-3 상세 설계서 이해하기 | B-4 행정 업무 수행하기 | |
| C 시공 관리 | C-1 계약서 및 공사 내역서 검토하기 | C-2 시방서 검토하기 | C-3 품질 및 안전 관리하기 | C-4 공사 감독하기 | C-5 시운전하기 |
| | C-6 준공 검사하기 | C-7 준공 및 인수·인계 하기 | | | |
| D 유지 관리 | D-1 유지·관리 계획 수립하기 | D-2 종합 시스템 진단하기 | D-3 개별 설비 점검하기 | D-4 유지·관리 지침서 작성하기 | D-5 결과 보고서 작성하기 |

주: 음영 부분은 핵심 작업(Key Task)임.

4. 직업 명세서

| 가. 직업 분류 | | | | | |
|------------------|---|--------------------------------|----------------------|-------------------------------|------|
| 직업명 | 한글 | 환경설비사 | K.S.C.O.(No) | 없음 | |
| | 영문 | Environmental Facility Manager | | | |
| 현장직업명 | 대기환경기사, 수질환경기사, 폐기물처리기사 | | 직능수준 | 제 3, 4 직능 | |
| 교육훈련과정명 | 환경설비사 | | 자격종목명 | 대기환경산업기사, 수질환경산업기사, 폐기물처리산업기사 | |
| 나. 직무 수행에 필요한 조건 | | | | | |
| 최소교육정도 | 고등학교 졸업 | 적정 교육 훈련 기관 | 전문 대학 | 최소 교육 훈련 기관 | 1~3년 |
| 적정 연령 | 22세 이상 | 신체 제약 조건 | 사지 결손자, 청각·시각·정신 장애자 | | |
| 견습기간(OJT) | 3~6개월 | | | | |
| 직업 적성 | <ul style="list-style-type: none"> 오염 물질의 이화학적 특성, 처리 설비의 원리, 조작, 유지·보수 등에 대하여 포괄적으로 이해하고 응용할 수 있는 학습 능력 환경 설비에 대한 법규, 제도, 지침 등에 대한 숙지 능력 환경 공학에 대한 전문 용어의 개념과 의미를 이해하고, 구두 또는 서면으로 효과적인 의사 교환을 할 수 있는 언어 능력 실험, 검사를 통하여 수집된 자료의 통계 및 수학 계산을 신속, 정확하게 수행할 수 있는 수리 능력 설계 도면을 검토하고 상세 방지 시설의 기능과 구조를 마음속으로 그릴 수 있는 공간 판단력 시스템에 대한 공간적 실체를 시각적으로 비교, 구별할 수 있는 형태 지각력 오염 물질, 폐기물 또는 화학 약품에 의한 화상, 중독의 위험과 가동 중인 환경 설비에 의한 신체 상해의 위험에 적응하여 작업할 수 있는 능력 기계 장치, 전기 제어에 대한 기본적인 상식을 가지고 운전의 개념을 이해하고 작동시킬 수 있는 능력 | | | | |

4 환경설비사 직무분석

| 다. 인력 양성 실태 및 취업 경로 | |
|---------------------|---|
| 양성 기관 | 교육 전문 대학 및 대학교의 환경 관련 학과 및 이공 계열 학과 (환경공학과, 환경보건학과, 환경학과, 토목환경공학과, 환경 공업과, 환경시스템과 등) |
| | 훈련 공공·사내·인정 직업 훈련 기관, 기능 대학 |
| 취업 경로 | |
| 채용 방법 | - 공개 채용 - 학교추천→서류전형→면접 |
| 직업 활동 영역 | - 일반 기업(방지 시설 설치 기업; 환경관리인) - 수질 오염 방지 시설 설계·시공업체 - 대기 오염 방지 시설 설계·시공업체 - 폐수 처리업체 - 축산·분뇨·오수처리시설 설계·시공업체 - 폐기물 처리업체(중간처리) - 환경 오염물질 측정대행업체 - 환경 관련 정부 기관 및 연구소 등 |
| 임금 수준 | 1500~2500만원(연봉) |
| 승진 및 전직 | 【승진】 사원(3년)→대리(3년)→과장(4년)→차장(5년)→부장(5년)→임 원 |
| | 【전직】 개별 환경 설비 제작·판매업체, 환경 설비 관련 무역업체, 환경 분야 엔지니어링 업체, 전문컨설턴트 업체, 연구소 및 공공기관 등 |

| 라. 작업 환경 조건 | |
|---------------|--|
| 작업 조건 | 환경 설비 시스템의 계획·설계 및 관련 도서의 검토와 분석 등의 작업은 사무실에서 수행되어야 하므로 적절한 사무 공간과 조명이 필요하고, 시설의 운영은 현장에서 하게 되므로 상세 설비 검토 및 야간 작업을 위한 적절한 조명이 확보되어야 하며, 소음 및 진동, 분진과 냄새의 발생이 적고 주위 환경이 깨끗하여야 한다. |
| 안전 및 위생 | 사무실을 비롯한 현장에서의 추락, 전도, 충돌, 낙하, 붕괴, 도괴, 감전, 폭발, 과열, 화재, 무리한 동작 및 이상 온도 접촉 등이 일어날 수 있으므로 작업복, 안전모, 안전화 등의 안전공구를 착용하고 항상 주의하여야 하며, 정기 건강 검진을 받도록 한다. |
| 마. 관련 직업과의 관계 | |
| 직업 행렬 | <pre> graph TD A[산업안전, 보건 및 품질 검사원 K.S.C.O.No.3152] --> B[산업안전 및 보건 검사원 K.S.C.O.No.31521] A --> C[환경관리원 K.S.C.O.No.31522] A --> D[품질검사원 K.S.C.O.No.31523] </pre> |
| 설명 | <p>환경설비사는 그 직무의 범위가 넓으며 건축·토목, 기계 및 전기 분야 등 여러 분야의 업무와 긴밀한 연관성을 가지고 있으므로 이들 분야와 상호 협조가 요망되는 직업이다.</p> <p>대기환경관리사는 한국표준직업분류상에 그 영역이 명확하진 않으나, 명칭상으로는 직업 분류 체계상 세분류인 '환경관리원(K.S.C.O. No.31522)'에 포함되는 것으로 볼 수 있다. 환경관리원은 '산업 안전 및 보건 검사원(K.S.C.O.No.31521)', '품질검사원(K.S.C.O.No.31523)'과 함께 세분류인 '산업 안전, 보건 및 품질 검사원(K.S.C.O.No.3152)'에 속해 있다.</p> <p>한국표준직업분류상에는 환경관리원을 "환경 오염 물질 배출 시설 및 방지 시설을 관리하고 사업장 내에서 환경 관련 업무를 전담하고자 환경 관련 산업체에 종사하고 있는 자를 말한다."라고 정의되어 있으며, 배출시설관리원, 환경영향평가기술공, 측정대행기술공, 유독물질관리원, 산업 폐기물 처리 안전 및 보건 검사원, 환경관리인 등을 포함하는 것으로 제시되어 있어, 그 직무가 주로 환경 관련 시설이나 물질의 관리, 측정 및 검사로 한정되어 있다는 것을 알 수 있다. 그러나 대기환경관리사는 '직무의 정의'와 '직무의 흐름도'에 제시된 바와 같이 시스템 구성, 설계 및 시공 관리 업무도 수행하고 있으므로, 환경관리원에 포함되는 것으로 보기에 한계는 있으며, 환경관리원의 명칭상의 의미도 너무 광범위하기 때문에 환경설비사를 별도의 직업으로 제시할 필요가 있다.</p> |

6 환경설비사 직무분석

| 바. 직업기초능력 | | | | |
|-------------|--------------------------|----|---|---|
| 영역 | 세부항목 | 수준 | | |
| | | C | B | A |
| 의사소통능력 | ① 읽기능력 | | ● | |
| | ② 쓰기능력 | | ● | |
| | ③ 듣기능력 | | ● | |
| | ④ 말하기능력 | | | ● |
| | ⑤ 비언어적 표현능력 | | | ● |
| | ⑥ 외국어 읽기능력 | | | ● |
| 수리능력 | ① 사칙연산 이해능력 | | | ● |
| | ② 통계와 확률에 대한 계산능력 | | | ● |
| | ③ 도표능력(해석 및 표현 능력) | | | ● |
| 문제해결능력 | ① 사고력(창조적, 논리적, 비판적 사고력) | | | ● |
| | ② 문제인식능력 | | | ● |
| | ③ 대안선택능력 | | | ● |
| | ④ 대안적용능력 | | | ● |
| | ⑤ 대안평가능력 | | | ● |
| 자기관리 및 개발능력 | ① 자기관리능력 | | | ● |
| | ② 진로개발능력 | | ● | |
| | ③ 직업에 대한 건전한 가치관과 태도 | | | ● |
| 자원활용능력 | ① 자원확인능력 | | ● | |
| | ② 자원조직능력 | | ● | |
| | ③ 자원계획능력 | | | ● |
| | ④ 자원할당능력 | | | ● |
| 대인관계능력 | ① 협동능력 | | ● | |
| | ② 리더십능력 | | ● | |
| | ③ 갈등관리능력 | | ● | |
| | ④ 협상능력 | | | ● |
| | ⑤ 고객서비스능력 | | | ● |
| 정보능력 | ① 정보수집능력 | | | ● |
| | ② 정보분석능력 | | | ● |
| | ③ 정보조직능력 | | | ● |
| | ④ 정보관리능력 | | | ● |
| | ⑤ 정보활용능력 | | | ● |
| | ⑥ 컴퓨터 사용능력 | | | ● |
| 기술능력 | ① 기술이해능력 | | | ● |
| | ② 기술선택능력 | | | ● |
| | ③ 기술적용능력 | | | ● |
| 조직이해능력 | ① 국제감각 | | ● | |
| | ② 체제이해능력 | | ● | |
| | ③ 경영이해능력 | | ● | |
| | ④ 업무이해능력 | | ● | |

5. 직무 명세서

| 가. 직무 개요 | | | | | |
|--|----|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| 환경 설비의 원리와 구조, 기능 등을 이해하고, 각 설비의 운영 자료를 분석함으로써 최적의 설비가 설치될 수 있게 할 뿐 아니라, 운영 중인 환경 설비의 문제점을 도출, 개선 방안을 제시하고, 실제적인 시공 및 개선 업무를 관리·감독하는 일 | | | | | |
| 나. 작업 일람표 | | | | | |
| 책무 | No | 작업명 | 작업의 난이도 | 작업의 중요도 | 작업 빈도 |
| A | 1 | 오염 물질 배출원 파악하기 | ① ② ● ④ ⑤ | ① ● ③ ④ ⑤ | ① ② ● ④ ⑤ |
| | 2 | 오염물질 조사하기 | ① ② ● ④ ⑤ | ① ② ③ ● ⑤ | ① ② ● ④ ⑤ |
| | 3 | 시스템 진단하기 | ① ② ③ ④ ● | ① ② ③ ④ ● | ① ② ③ ④ ● |
| | 4 | 설치 및 개선 계획 수립하기 | ① ② ③ ④ ● | ① ② ③ ④ ● | ① ● ③ ④ ⑤ |
| | 5 | 관련자 협의 및 의사 결정하기 | ① ② ③ ④ ● | ① ② ③ ④ ● | ① ● ③ ④ ⑤ |
| B | 1 | 기본 계획서 이해하기 | ① ② ③ ● ⑤ | ① ② ③ ④ ● | ① ● ③ ④ ⑤ |
| | 2 | 기본 설계서 이해하기 | ① ② ③ ● ⑤ | ① ② ③ ④ ● | ① ● ③ ④ ⑤ |
| | 3 | 상세 설계서 이해하기 | ① ② ③ ④ ● | ① ② ③ ④ ● | ① ● ③ ④ ⑤ |
| | 4 | 행정 업무 수행하기 | ① ② ● ④ ⑤ | ① ② ③ ④ ● | ① ● ② ③ ⑤ |
| C | 1 | 계약서 및 공사 내역서 검토하기 | ① ② ● ④ ⑤ | ① ② ③ ④ ● | ① ● ③ ④ ⑤ |
| | 2 | 시방서 검토하기 | ① ② ● ④ ⑤ | ① ② ③ ④ ● | ① ② ● ④ ⑤ |
| | 3 | 품질 및 안전 관리하기 | ① ② ● ④ ⑤ | ① ② ● ④ ⑤ | ① ② ● ④ ⑤ |
| | 4 | 공사 감독하기 | ① ② ③ ● ⑤ | ① ② ③ ● ⑤ | ① ② ● ④ ⑤ |
| | 5 | 시운전하기 | ① ② ③ ● ⑤ | ① ② ③ ④ ● | ① ● ③ ④ ⑤ |
| | 6 | 준공 검사하기 | ① ② ③ ● ⑤ | ① ② ③ ④ ● | ① ● ③ ④ ⑤ |
| | 7 | 준공 및 인수·인계하기 | ① ② ③ ● ⑤ | ① ② ③ ④ ● | ① ● ③ ④ ⑤ |

8 환경설비사 직무분석

| 나. 작업 일람표 | | | | | |
|-----------|----|----------------|-----------|-----------|-----------|
| 책무 | No | 작업명 | 작업의 난이도 | 작업의 중요도 | 작업 빈도 |
| D | 1 | 유지·관리 계획 수립하기 | ① ② ③ ● ⑤ | ① ② ③ ④ ● | ① ② ● ④ ⑤ |
| | 2 | 종합 시스템 진단하기 | ① ② ● ④ ⑤ | ① ② ③ ● ⑤ | ① ② ③ ④ ● |
| | 3 | 개별 설비 점검하기 | ① ② ● ④ ⑤ | ① ② ● ④ ⑤ | ① ② ③ ④ ● |
| | 4 | 유지·관리 지침서 작성하기 | ① ② ● ④ ⑤ | ① ② ● ④ ⑤ | ① ② ③ ④ ● |
| | 5 | 결과 보고서 작성하기 | ① ② ● ④ ⑤ | ① ② ● ④ ⑤ | ① ② ● ④ ⑤ |

| 다. 핵심 작업(KEY TASK) | | | | | | | | | |
|--------------------|----|--------------------|----------|-----|-----|-----------|----------------|----------|---------|
| 책무 | No | 작업명 | 교육훈련 필요도 | | | 교육훈련 적용방법 | | | |
| | | | 1순위 | 2순위 | 3순위 | 교실 훈련 | 직무 보조 자료 | 현장 훈련 | 재 훈련 |
| A | 1 | 오염 물질 배출원 파악하기 | | ● | | | | ● | ● |
| | 2 | 오염 물질 조사하기* | | ● | | ● | ● | ● | |
| | 3 | 시스템 진단하기* | ● | | | ● | ● | ● | ● |
| | 4 | 설치 및 개선 계획 수립하기* | ● | | | ● | ● | ● | ● |
| | 5 | 관련자 협의 및 의사 결정하기* | | | ● | ● | ● | | |
| B | 1 | 기본 계획서 이해하기* | | ● | | ● | | | |
| | 2 | 기본 설계서 이해하기* | | ● | | ● | ● | | |
| | 3 | 상세 설계서 이해하기* | | ● | | ● | ● | | |
| | 4 | 행정 업무 수행하기* | | | ● | ● | ● | | |
| C | 1 | 계약서 및 공사 내역서 검토하기* | | ● | | ● | ● | | |
| | 2 | 시방서 검토하기* | ● | | | ● | ● | | |
| | 3 | 품질 및 안전 관리하기* | ● | | | ● | ● | ● | |
| | 4 | 공사 감독하기* | | | ● | ● | ● | ● | |
| | 5 | 시운전하기* | | ● | | ● | ● | ● | |
| | 6 | 준공 검사하기* | | ● | | ● | ● | ● | |
| | 7 | 준공 및 인수·인계하기* | | ● | | ● | ● | ● | |
| D | 1 | 유지·관리 계획 수립하기* | ● | | | ● | ● | ● | |
| | 2 | 종합 시스템 진단하기* | | ● | | ● | ● | ● | |
| | 3 | 개별 설비 점검하기* | | ● | | | | ● | ● |
| | 4 | 유지·관리 지침서 작성하기* | ● | | | ● | ● | ● | |
| | 5 | 결과 보고서 작성하기* | | ● | | ● | ● | | |

| 라. 소요 장비 일람표 | | |
|----------------|---------|-------|
| 품 명 | 소 요 장 비 | |
| | 주 장 비 | 보조 장비 |
| 컴퓨터 | | ● |
| 프린터 | | ● |
| 복사기 | | ● |
| 팩시밀리 | | ● |
| 운반용 차량 | ● | |
| 수소이온 농도 측정기 | ● | |
| 진공 펌프 | ● | |
| 압력계 | ● | |
| 온도계 | | ● |
| 흡광 광도계 | ● | |
| 원자 흡광 광도계 | ● | |
| 가스 크로마토그래피 | ● | |
| 유도 결합 플라즈마 | ● | |
| 이온 크로마토그래피 | ● | |
| 전자 저울 | ● | |
| VOC 측정 장치 | ● | |
| 건조로 | ● | |
| 수욕(water bath) | ● | |

| 품 명 | 소 요 장 비 | |
|----------------|---------|-------|
| | 주 장 비 | 보조 장비 |
| 환류 냉각 장치 | ● | |
| 배양기(incubator) | ● | |
| 플로터 | | ● |
| 계산기 | | ● |
| 공사 계약 소프트웨어 | | ● |
| 시공 관련 소프트웨어 | | ● |
| 행정 업무용 소프트웨어 | | ● |
| 분석 실험용 초자류 | ● | |
| 굴착기 | ● | |
| 용접기 | ● | |
| 천공기 | ● | |
| 설비 시공 관련 기자재 | ● | |
| 전기·계장 관련 기자재 | ● | |
| 시운전 관련 기자재 | ● | |
| 전기 계측 장비 | ● | |
| 개인 공구 세트 | | ● |
| VOC 검사용 장비 | ● | |
| 예비 부속품 | | ● |

6. 작업 명세서

| | | | |
|----------|--------------------------|--|-----------|
| 가. 작업명 | | A-1 오염 물질 배출원 파악하기 | |
| 나. 성취 수준 | | 오염 물질이 발생하는 현장을 방문하여 오염 물질 배출원을 확인하고, 현장의 작업 여건을 청취하여 개선 계획을 구상할 수 있다. | |
| 다. 작업요소 | | | 난이도 |
| (1) | 현장 방문 요청 전화를 받는다. | ① ● ③ ④ ⑤ | |
| (2) | 현장 방문에 필요한 자료를 준비한다. | ① ● ③ ④ ⑤ | |
| (3) | 현장을 방문한다. | ① ● ③ ④ ⑤ | |
| (4) | 배출 시설의 운영 상태를 확인한다. | ① ② ● ④ ⑤ | |
| (5) | 배출 시설 사양을 기록한다. | ① ② ● ④ ⑤ | |
| (6) | 배출 시설별 오염 물질량, 농도를 기록한다. | ① ② ③ ● ⑤ | |
| (7) | 운영자의 의견을 청취한다. | ① ② ● ④ ⑤ | |
| (8) | 방지 시설 설치 위치를 확인한다. | ① ② ● ④ ⑤ | |
| (9) | 전체의 레이아웃을 확인한다. | ① ② ③ ④ ● | |
| (10) | 주변 민원 사항을 확인한다. | ① ② ● ④ ⑤ | |
| (11) | 시설 전체의 운전 모드를 확인한다. | ① ② ③ ④ ● | |
| 난이도 평균 | | | ① ② ● ④ ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 계산기, 줄자, 기록용 도구 | |
| | 소프트웨어 (S/W) | | |

| <p>마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude)</p> | |
|--|---|
| 구 분 | 내 용 |
| <p>지식 (Knowledge)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 전화로 현장 내용 개략 파악 · 필요한 장비 및 자료 준비 · 유사 처리 시설의 적용 사례 · 관련 법규, 조례 적용 방법 |
| <p>기능 (Skill)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 배출 시설의 운영 상태 확인 · 방지 시설의 설치 위치 확인 · 시설 전체의 레이아웃 이해 · 배출 시설의 운전 모드 이해 |
| <p>태도 (Attitude)</p> | <p>현장의 오염 물질 배출원을 신속히 파악하고 유사 처리 시설의 경험을 토대로 운영자의 의견을 청취한 후, 현장 여건에 맞는 개략적인 수립할 수 있는 판단력과 대처 능력이 요구된다.</p> |

| | | |
|----------|------------------------------|---|
| 가. 작업명 | | A-2 오염 물질 조사하기 |
| 나. 성취 수준 | | 배출 시설 공정별로 오염 물질의 배출량, 배출 항목, 농도 등을 측정 자료를 기준으로, 조사하고 계획 시설인 경우 원단위를 기준으로 조사할 수 있다. |
| 다. 작업요소 | | 난이도 |
| (1) | 배출 시설을 구분하여 기록한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (2) | 배출 시설별 오염 물질 측정값을 기록한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (3) | 오염 물질의 성분, 농도를 취합한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (4) | 종합 오염 물질의 성분, 농도를 계산한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (5) | 문헌상의 원단위와 비교한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (6) | 오염 물질의 배출량, 배출 항목, 농도를 결정한다. | ① ② ③ ④ ● |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ● ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 계산기, 프린터, 복사기 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 설계 관련 소프트웨어(엑셀 등) |

| <p>마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude)</p> | |
|---|--|
| 구분 | 내용 |
| <p>지식 (Knowledge)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 배출 시설별 구분 방법 · 배출량 산정 방법 · 오염 물질 성분, 농도 취합 방법 · 오염 물질 원단위 |
| <p>기능 (Skill)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 배출 시설 현황 파악 · 배출량 산정 숙련도 · 오염 물질 종류별, 농도별 구분 · 오염 물질 원단위 해석 |
| <p>태도 (Attitude)</p> | <p>현장에서 배출 시설별 오염 물질의 배출량과 종류 및 농도를 파악하고, 문헌상의 원단위와 비교, 정리할 수 있는 논리적인 사고가 요구된다.</p> |

| | | |
|----------|---------------------------|--|
| 가. 작업명 | | A-3 시스템 진단하기 |
| 나. 성취 수준 | | 공정별로 조사된 오염 물질량 및 농도를 기준으로 신설 시스템을 구상하거나, 현재 운영 중인 시스템인 경우에는 개별 설비의 적정성을 점검하여 문제점을 도출하고 개선 방안을 제시할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 종합적인 오염 물질의 종류, 농도를 결정한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (2) | 오염 물질의 성상별 적정 설비를 선정한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (3) | 전체 시스템을 구성한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (4) | 시스템의 설치 및 공사 여건을 검토한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (5) | 운영 중인 개별 설비의 적정성을 점검한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (6) | 문제점을 도출한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (7) | 개선 방안을 제시한다. | ① ② ③ ④ ● |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ● ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 계산기 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 자료 정리 및 설계 관련 소프트웨어, CAD |

| 마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude) | |
|---|---|
| 구 분 | 내 용 |
| 지식 (Knowledge) | <ul style="list-style-type: none"> · 처리 공정의 종류별 특성 이해 · 처리 시스템의 효율 분석 · 개별 설비의 구조와 원리 이해 · 개별 설비의 문제점 파악 능력 · 개별 설비에 대한 대안 제시 능력 · 종합적인 시스템 점검의 안목 · 레이아웃 이해 |
| 기능 (Skill) | <ul style="list-style-type: none"> · 운영자의 고충 이해 · 시설전체 레이아웃 파악 · 개별 설비의 대안 제시 · 종합 시스템에 대한 통찰력 · 처리 방향 설정 |
| 태도 (Attitude) | 시스템의 선정 또는 개선에 관한 정확한 진단을 할 수 있는 냉정하고 합리적인 분석 태도가 요구되며, 경제적이고 안정된 운전이 될 수 있도록 문제점이 파악될 개별 설비의 신설 또는 개선 방향을 제시할 수 있는 전문가적 능력이 필요하다. |

| | | |
|-----------------|------------------------|--|
| 가. 작업명 | | A-4 설치 및 개선 계획 수립하기 |
| 나. 성취 수준 | | 설정된 처리 방향에 따라 설치 및 개선 계획을 수립하고, 개별 환경 설비의 효율, 운영 및 유지관리의 용이성, 경제성 등을 평가할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 방지 시설의 특성, 장단점을 검토한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (2) | 방지 시설의 처리 효율을 계산한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (3) | 운영 및 유지 관리비를 계산한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (4) | 시설별 처리 효율과 경제성을 비교한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (5) | 종합적인 설치 및 개선 계획을 수립한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (6) | 현장 설치 가능 여부를 검토한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (7) | 유틸리티의 사용 가능성을 검토한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (8) | 설치 및 개선 계획을 평가한다. | ① ② ③ ④ ● |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ④ ● |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 플로터, 복사기, 계산기 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 설계 관련 소프트웨어(CAD, 엑셀) |

| <p>마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude)</p> | |
|---|---|
| 구분 | 내용 |
| <p>지식 (Knowledge)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 환경 설비의 종류별 효율, 특성 이해 · 사용 동력량 분석 · 운영 및 유지 관리비 산정 · 운영 및 유지 관리비의 시설별 비교 · 현장 설치 여건 분석 |
| <p>기능 (Skill)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 환경 설비의 종류별 특성 분석 · 사용 동력량 계산 · 운영 및 유지 관리비 계산 · 유틸리티 연계 관계 파악 |
| <p>태도 (Attitude)</p> | <p>최초의 설치 및 개선 계획이 향후 운영에 큰 영향을 미치므로 대체 가능한 환경 설비의 종류별 효율성과 특성을 이해하고, 당해 배출원에 가장 적절한 계획이 수립될 수 있게 하는 주도면밀함이 요구된다.</p> |

| | | |
|-----------------|--------------------------|--|
| 가. 작업명 | | A-5 관련자 협의 및 의사 결정하기 |
| 나. 성취 수준 | | 수립된 설치 및 개선 계획이 적절한지 관련자(운영자, 점검자, 시행자, 시공사 등)와 협의를 통해 확인하고, 수정 및 보완하여 당해 시스템을 확정한다. 또, 법적 규정 사항 및 행정 기관의 의견을 청취하여 의사를 결정할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 설치 및 개선 계획에 따른 영향을 검토한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (2) | 개략적인 환경성 영향을 검토한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (3) | 주변의 이해 당사자 의견을 청취한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (4) | 필요시 관련 기관 의견을 청취한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ● ④ ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 계산기, 복사기 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 설계 관련 소프트웨어 |

| 마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude) | |
|---|--|
| 구 분 | 내 용 |
| 지식 (Knowledge) | <ul style="list-style-type: none"> · 환경 영향 검토의 내용 이해 · 관련자 간의 입장 차이를 이해 · 관련 법규 이해 · 기술자로서의 적용 범위를 숙지 |
| 기능 (Skill) | <ul style="list-style-type: none"> · 관련자와의 의사 소통의 원활성 · 관련 법규의 규정 내역 숙지 · 관련자 간의 이해 충돌 조정력 · 의견 조율 및 종합력 |
| 태도 (Attitude) | <p>환경 설비와 관련하여 관련 당사자들 간에 대립되는 경우가 많으므로, 당사자들의 의견을 충분히 청취할 뿐만 아니라 오류를 놓치지 말아야 하는 치밀함이 요구되고, 의견 조율 및 종합을 위해 겸손함과 인내심이 요구된다.</p> |

| | | |
|----------|--------------------------|--|
| 가. 작업명 | | B-1 기본 계획서 이해하기 |
| 나. 성취 수준 | | 종합적인 시스템의 기본 계획서이므로 처리 공정에 관한 기초 원리에 충실해야 하며, 비전문가인 관련자들이 이해할 수 있도록 어렵지 않은 용어로 일목요연하게 작성되어야 하고, 이를 충분히 이해 관련자들에게 설명할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 공정별 시스템을 검토한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (2) | 예산을 분석한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (3) | 배출 허용 기준 및 관련 법규를 검토한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (4) | 처리 시설의 위치 및 크기를 파악한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (5) | 개략 운영 유지 관리비를 검토한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (6) | 시설별 구조와 원리를 숙지한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (7) | 배출원별 처리 공정 연결 시스템을 파악한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (8) | 기본 계획도를 숙지한다. | ① ② ③ ④ ● |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ④ ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 플로터 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 설계 관련 소프트웨어 |

| 마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude) | |
|---|--|
| 구분 | 내용 |
| 지식 (Knowledge) | <ul style="list-style-type: none"> · 설계 관리 절차서 분석 · 처리 시스템 및 선정 장비 효율 분석 방법 · 유사 처리 장치의 적용 사례 |
| 기능 (Skill) | <ul style="list-style-type: none"> · 발주자의 의도 분석 · 시스템 적용에 따른 효율 분석 · 토목, 건축, 관련 도면 이해 |
| 태도 (Attitude) | 공정별 시스템을 객관적으로 검토하고 판단하는 과정에서 치밀함과 침착성이 요구되며, 설계에 대한 계획 능력이 있어야 하므로 설계하는 과정에서의 작업자의 분석적 사고가 요구된다. |

| | | |
|----------|--------------------------|--|
| 가. 작업명 | | B-2 기본 설계서 이해하기 |
| 나. 성취 수준 | | 기본계획서를 기초로 하여 설계 전체 방향을 결정하고 채용 기기별 장단점을 파악하여 실시 설계의 방향을 확정할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 개별 시설을 배치한 평면도를 이해한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (2) | 처리 공정의 흐름도를 이해한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (3) | 시설별 사양을 이해한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (4) | 실제 공간 구성을 그릴 수 있도록 숙지한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (5) | 토목 공사 부분을 이해한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (6) | 건축 공사 부분을 이해한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (7) | 전기 및 계장 공사 부분을 이해한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (8) | 배관 공사 부분을 이해한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (9) | 각 공사별 기본 사양을 파악한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (10) | 전체의 기본 설계서를 숙지한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ● ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 플로터 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 설계 관련 소프트웨어(CAD, 워드 프로세서, 스프레드시트) |

| 마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude) | |
|---|---|
| 구 분 | 내 용 |
| 지식 (Knowledge) | <ul style="list-style-type: none"> · 기본 설계 진행 절차 분석 · 기본 설계 구성 요소 이해 · 채용 기기의 특성 이해 · 계열 수 결정 방법 터득 |
| 기능 (Skill) | <ul style="list-style-type: none"> · 개별 설비를 포함한 전체 레이아웃숙지 · 개별 환경 설비 규격 파악 · 분야별 공사 부분 파악 · 개략 공사비 산정 · 전체 처리 공정의 이해 |
| 태도 (Attitude) | 전체 처리 공정과 공사 시작에서부터 공사 완료시 까지의 총괄적인 설치 공정이 가미되도록 설계서에 대한 총괄적인 사고가 요구된다. |

| | | |
|-----------------|-----------------------|---|
| 가. 작업명 | | B-3 상세 설계서 이해하기 |
| 나. 성취 수준 | | 기본 설계서를 바탕으로 실제로 공사를 시행할 수 있도록 작성된 상세 설계서를 이해하고 공사시 관리, 감독할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 현장 주변 요소를 검토한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| (2) | 각종 규격에 맞는 자재인지 확인한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (3) | 각 채용 기기별 상세 도면을 이해한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (4) | 전체 레이아웃을 정확히 숙지한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (5) | 개별 설비의 배치 상황을 파악한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (6) | 상세 설계 계산서를 이해한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (7) | 단가 내역, 일위대가서를 이해한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (8) | 각 공사별 세부 내역을 이해한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ● ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 플로터, 각종 카탈로그, 적산 자료, 물가 자료, 표준 품셈표 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 설계 관련 소프트웨어(CAD, 워드 프로세서, 스프레드시트) |

| 마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude) | |
|---|--|
| 구 분 | 내 용 |
| 지식 (Knowledge) | <ul style="list-style-type: none"> · 실시 설계 도서의 구성 항목 이해 · 각종 규격, 코드 이해 · 도면 작성 방법 숙지 · 도면별 읽기 능력 · 단가 내역, 일위대가 작성 방법 숙지 |
| 기능 (Skill) | <ul style="list-style-type: none"> · 전체 레이아웃 파악 · 각 기기별 상세 도면 이해 · KS 등 각종 규격 숙지 · 도면 용어의 빠른 이해 |
| 태도 (Attitude) | 실시 설계는 기타 공정(건축, 토목, 전기 등)과의 간접 관계를 조화시켜 완성품을 만드는 과정이므로 기타공정에 대한 이해력과 전체 공정에 대한 통찰력이 요구된다. |

| | | |
|----------|----------------------------|--|
| 가. 작업명 | | B-4 행정 업무 수행하기 |
| 나. 성취 수준 | | 설계된 내용을 토대로 배출 허용 기준 및 법적 요건에 만족하는 내용의 인허가 서류를 작성하고, 그 절차를 수행할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 배출 시설별 오염 물질의 성상을 산정한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (2) | 배출 시설별 처리 공정 흐름도를 작성한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (3) | 방지 시설별 유입량을 산정한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (4) | 방지 시설별 유입 오염 물질의 성상을 계산한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (5) | 방지 시설별 처리 효율을 계산한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (6) | 오염 물질 종류별 배출 허용 기준을 검토한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (7) | 개별 시설의 사양서를 작성한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (8) | 전체 설비의 소요 동력을 계산한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (9) | 시설별 및 전체 운전 시간을 계산한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (10) | 인허가 신청 서류를 작성한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (11) | 개별 시설별 도면을 확보 및 작성한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (12) | 인허가 신청 등 행정 업무를 수행한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ● ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 플로터 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 설계 관련 소프트웨어(CAD, 워드 프로세서, 스프레드시트) |

| <p>마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude)</p> | |
|---|--|
| 구 분 | 내 용 |
| <p>지식 (Knowledge)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 인허가 서류 작성 방법 · 오염 물질 농도 계산 방법 · 방지 시설 효율 계산 방법 |
| <p>기능 (Skill)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 처리 공정의 이해와 숙지 · 소요 동력 계산 · 인허가 서류 작성 · 인허가 등 행정 절차 숙지 |
| <p>태도 (Attitude)</p> | <p>인허가 서류 작성은 설계된 모든 사항을 규정에 맞도록 작성하는 것으로, 관련 법규에 대한 차분한 숙지 태도가 필요하며, 행정 업무 수행에 있어서는 융통성을 고려하지 않는 원칙적인 태도가 요구된다.</p> |

| | | |
|----------|----------------------------|--|
| 가. 작업명 | | C-1 계약서 및 공사 내역서 검토하기 |
| 나. 성취 수준 | | 계약서 및 공사 내역서를 면밀하게 검토하고, 그 내역을 숙지할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 도면별로 물량을 산출하여 확인한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (2) | 산출된 물량을 취합하여 물량 산출서를 작성한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (3) | 개별품목들의 단가 산정서를 작성한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (4) | 일위대가표를 작성한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (5) | 공종별 금액 내역서를 작성한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (6) | 특허료 등 제반 소요 경비를 산출한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (7) | 안전 관리비, 보험료를 산정한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (8) | 인건비, 간접 노무비를 산정한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (9) | 산정된 금액을 취합하여 순공사비를 작성한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (10) | 부가 가치세를 작성한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (11) | 총괄 공사비 내역서를 작성한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ● ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 계산기, 표준 품셈표, 물가 자료, 적산 자료 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 설계 관련 소프트웨어 (엑셀) |

| <p>마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude)</p> | |
|---|---|
| 구분 | 내용 |
| <p>지식 (Knowledge)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 적산 자료 구성 이해 · 물가 자료 적용 방법 · 표준 품셈표 적용 방법 |
| <p>기능 (Skill)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 도면별 물량 산출 · 단가, 일위대가표 작성 · 공사비 내역서 작성 · 엑셀 프로그램 작업 |
| <p>태도 (Attitude)</p> | <p>계약서 및 공사 내역서는 당해 업무에 있어서 가장 기본적인 사항이므로, 일점 일획도 놓치지 않는 정확성과 계산 능력이 요구된다.</p> |

| | | |
|----------|-------------------------|---|
| 가. 작업명 | | C-2 지방서 검토하기 |
| 나. 성취 수준 | | 공사에 적용할 재질, 종류, 수량, 공사 방법, 안전, 검수 방법 등을 확실히 파악하여 시공 관리를 차질 없이 진행할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 설계 조건을 검토한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (2) | 자재의 규격, 코드를 이해한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (3) | 제품의 검수 방법을 검토한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (4) | 제품의 규격, 수량을 확인한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (5) | 각 공사별 시공 방법을 숙지한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (6) | 공사 공정 계획표를 작성한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (7) | 하자 및 지체 가능 공종을 추정한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| (8) | 공사 전후 제출 서류를 명시한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (9) | 완료 후 시운전 및 인계 기일을 확인한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (10) | 각 공정별 특별 시방을 확인한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (11) | 각 공정별 안전 보장 사항을 검토한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (12) | 공사 진행 보고 방법을 준비한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ● ④ ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 플로터 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 설계 관련 소프트웨어(CAD, 워드 프로세서, 스프레드시트) |

| 마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude) | |
|---|---|
| 구분 | 내용 |
| 지식 (Knowledge) | <ul style="list-style-type: none"> · 각종 규격, 코드 이해 · 공사 공정 계획표 작성 방법 숙지 · 각종 안전 장구 이해 · 전체적인 공사 진행 방향 이해 · 일반 시방과 특별 시방의 구분 이해 · 시방서상의 특기 사항 도출 및 숙지 · 전체적인 공사 진행 방향 이해 |
| 기능 (Skill) | <ul style="list-style-type: none"> · 시공 조건 숙지 · 자재별 특성 파악 · 제품의 검증 방법 파악 · 현장 시공 방법 이해 · 채용 기기별 장치 사양서 이해 · 서류, 보고서 양식 작성 · 전체 공정의 지속적인 파악 |
| 태도 (Attitude) | <p>전체 공정과 공사 진행 방법 및 시공 방법을 상세히 이해하고, 완성된 제품의 검수 절차 및 안전 관리의 확보 방법, 시방서상의 특기 사항 등을 상세히 숙지함으로써 전체 공정을 철저히 진행할 수 있는 태도로 임하며, 총괄적인 감독 능력이 요구된다.</p> |

| | | |
|----------|----------------------------|---|
| 가. 작업명 | | C-3 품질 및 안전 관리하기 |
| 나. 성취 수준 | | 현장에 반입되는 물품의 품질 보증 사항을 검증하는 방법을 수립하고, 공사시 공사 인원 및 제품의 안전성을 확보하는 계획을 수립할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 반입 물품 목록을 작성한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (2) | 재질, 외관, 도장 등 검사 규격서를 작성한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (3) | 검수 시기, 방법 등 계획서를 작성한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (4) | 검수서 양식을 작성한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (5) | 안전 수칙을 결정한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (6) | 안전 관리 조직표를 작성한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (7) | 안전 유의 사항을 작성한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (8) | 안전 장구 착용 내용을 작성한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (9) | 품질 및 안전 관리 계획을 수립한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ● ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 플로터 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 공사 관련 소프트웨어 |

| 마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude) | |
|--|--|
| 구분 | 내용 |
| 지식 (Knowledge) | <ul style="list-style-type: none"> · 검사의 목적, 방법 이해 · 안전 관리 방법 이해 · 현장의 공사 공정 관리 · 반입 물품의 검수 및 관리 |
| 기능 (Skill) | <ul style="list-style-type: none"> · 검수서 작성 · 검수 결과서 작성 · 안전 관리 조직표 작성 |
| 태도 (Attitude) | <p> 품질 및 안전 관리는 공사시 외관상 표현되지는 않지만 제품의 우수성과 원활한 공사 진행을 위해서는 아주 중요한 공정이므로, 자신의 역할을 틀림없이 할 수 있는 투철한 사명감이 요구된다. </p> |

| | | |
|----------|--------------------------|--|
| 가. 작업명 | | C-4 공사 감독하기 |
| 나. 성취 수준 | | 공사 현장에서 시행되는 모든 사항을 관리하기 위하여 공종별 책임자를 두고 조직적으로 감독할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 공사 공정표대로 공사 진행 사항을 관리한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (2) | 공종별 책임자를 선임한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (3) | 일일 공사 일지를 작성한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (4) | 주간 공정 회의를 시행한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (5) | 현장 반입 물품을 검수한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (6) | 현장 인력의 업무 수행 능력을 평가한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (7) | 공종별 간섭 사항을 해결한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (8) | 현장 인력의 안전장구 착용 여부를 감시한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| (9) | 공사 현장 주변을 깨끗이 청소한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| (10) | 반입된 자재를 종류별로 정리한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| (11) | 계획대로 장비를 반입한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (12) | 현장 설치 상태를 점검한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (13) | 용접 부위를 검수한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (14) | 현장 사무실을 지휘한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (15) | 설치된 물품의 외관을 청소한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ● ④ ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 플로터, 안전 장구, 현장 이동 차량 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 공사 관련 소프트웨어 |

| <p>마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude)</p> | |
|--|---|
| 구 분 | 내 용 |
| <p>지식 (Knowledge)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 공사 공정표의 공정 관리 능력 · 공정 회의 주관 능력 · 안전 검사 능력 · 정산 능력 · 현장 여건 검토 능력 · 여건 변동 대처 능력 · 공종별 간섭 사항 검토 능력 |
| <p>기능 (Skill)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 현장 이동 인원 및 장비 관리 · 공사 시행 관리 감독 · 각종 계획서 작성하기 · 현장 사무실 설치 · 실시 설계 도서 검토 · 현장 부합 여부 검토 · 변경 사항 결정 · 변경 도서 작성 |
| <p>태도 (Attitude)</p> | <p>여러 공정이 동시에 시공되므로 일일 반입, 이동하는 인력, 장비 등의 전반적인 공사의 진행 흐름을 파악할 수 있고, 많은 인력을 다룰 수 있는 통솔력이 요구되며, 실제 현장에 자재, 장비, 인력을 투입하여 공사를 진행해야 하므로 모든 계획을 공사 시작부터 끝까지 빠짐없이 수립할 수 있는 치밀성과 냉철한 판단력이 요구된다.</p> |

| | | |
|----------|------------------------|--|
| 가. 작업명 | | C-5 시운전하기 |
| 나. 성취 수준 | | 시공 완료된 처리 시설의 상업 운전을 위하여 사전에 전체 설비를 가동시켜 상업 운전시 발생할 문제점을 해소할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 기기 외형을 검사한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (2) | 기밀을 시험한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (3) | 개별 작동을 시험한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (4) | 단위별 연결 기기 작동을 시험한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (5) | 전체 설비 무부하를 가동한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (6) | 전체 설비 부하를 가동한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (7) | 온도, 압력 등 운전 포인트를 맞춘다. | ① ② ③ ④ ● |
| (8) | 운전 포인트 적정성 여부를 찾는다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (9) | 연속적인 부하를 가동한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (10) | 문제점을 도출한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (11) | 문제점 해소 및 연속 부하를 가동한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (12) | 운전 교육을 한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (13) | 운전 원만의 자체 연속 부하를 가동한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (14) | 보수 및 응급 조치를 교육한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (15) | 유틸리티량을 조정한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ● ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 플로터, 계측기, 측정 장치 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 공사 관련 소프트웨어 |

| 마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude) | |
|---|---|
| 구 분 | 내 용 |
| 지식 (Knowledge) | <ul style="list-style-type: none"> · 전기 계장 장치 작동 원리 이해 · 운전 방법 숙지 · 운전 포인트 세팅 방법 |
| 기능 (Skill) | <ul style="list-style-type: none"> · 개별 단독 무부하 시험 · 단위별 무부하 시험 · 전체 설비 무부하 시험 · 전체 설비 부하 시험 · 운전 포인트 세팅 · 상업용 운전 준비 |
| 태도 (Attitude) | <p>모든 설비는 기계적으로 연결되어 있고, 기계의 작동은 전기 스위치에 의해 작동되므로 스위치를 켜기 전에 기계의 상태를 꼼꼼하게 점검하고, 스위치를 신중하게 켤 수 있는 신중함이 요구된다.</p> |

| | | |
|----------|----------------------|--|
| 가. 작업명 | | C-6 준공 검사하기 |
| 나. 성취 수준 | | 시운전이 완료된 시설 전체의 설치 상태에 따른 현황상태가 시공 도서와 다른 부분이 있을 경우에는 이를 수정, 보완하여 준공 도서를 작성할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 처리 시설 중 변경 사항을 검토한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (2) | 변경 사항과 시공 설계서를 비교한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (3) | 변경된 부분은 수정, 보완한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (4) | 물품 검사서, 검수 조서를 정리한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (5) | 시운전 결과를 정리한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (6) | 제품 카탈로그를 수집, 정리한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| (7) | 준공 도서를 작성한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ● ④ ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 플로터 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 공사 관련 소프트웨어 |

| <p>마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude)</p> | |
|---|---|
| 구분 | 내용 |
| <p>지식 (Knowledge)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 처리 시설의 변경 이유 · 물품 검수서 정리 요령 |
| <p>기능 (Skill)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 준공 도서 작성 · 제품 카탈로그 정리 · 시운전 결과 정리 · 준공 도서 작성 |
| <p>태도 (Attitude)</p> | <p>준공 검사는 향후 처리 시설을 운영할 때 하자 및 보수사항이 발생되면 근거 자료로 사용되므로 공사 시작부터 시운전까지의 모든 사항을 수집, 기록할 수 있는 침착성이 요구된다.</p> |

| | | |
|----------|-----------------------|---|
| 가. 작업명 | | C-7 준공 및 인수·인계하기 |
| 나. 성취 수준 | | 공인 성능 감사가 완료된 시설을 준공시키고, 시운전시 배운 기술을 토대로 상업 운전이 가능한 상태에서 최종 인수를 수행할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 준공 도서를 검토한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (2) | 준공 도서를 접수한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (3) | 자체 운전팀을 구성한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (4) | 운전 교육을 받는다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (5) | 공사 대금을 정산한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (6) | 하자 이행 증권을 수령한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (7) | 예비품 목록 작성 및 수량을 확인한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (8) | 실가동을 운전한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ● ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 개인 공구, 계산기 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 공사 관련 소프트웨어 |

| <p>마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude)</p> | |
|---|--|
| 구분 | 내용 |
| <p>지식 (Knowledge)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 준공 도서 검토 능력 · 운전팀 구성 능력 · 준공에 따른 행정 서류 작성 능력 |
| <p>기능 (Skill)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 준공 도서 숙지 · 운전팀 구성 · 실가동 운전 · 행정 절차 숙지 |
| <p>태도 (Attitude)</p> | <p>최종 완성된 제품을 인계하여야 하므로 모든 것을 빠짐없이 점검하고 확인해야 하는 치밀성이 요구되며, 사후 관리의 근거가 되는 자료를 확보해야 하므로 주도면밀함이 필요하다.</p> |

| | | |
|----------|-------------------------|---|
| 가. 작업명 | | D-1 유지·관리 계획 수립하기 |
| 나. 성취 수준 | | 실제 운전 중인 시설을 안정적이고 효율적으로 운영하기 위하여 사전에 시설 관리 계획을 수립하여 향후 발생될 사고를 사전에 대비할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 운전 포인트를 설정한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (2) | 일일 점검표를 작성한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (3) | 운전 인력을 교육한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (4) | 점검 인력을 교육한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (5) | 운전 유지 관리비를 책정한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (6) | 시설 관리 인력 조직표를 작성한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (7) | 시설 관리 소요 공구 List를 작성한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (8) | 실험 기구 리스트를 작성한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (9) | 보수 장비 리스트를 작성한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (10) | 시설 관리 공정 계획표를 작성한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (11) | 운전 일지 양식을 장식한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (12) | 각종 행정 서류 서식을 결정한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (13) | 예비품 확보 계획을 작성한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (14) | 유틸리티 소모품 확보 계획을 작성한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ● ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 플로터, 계산기 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 운전 관련 소프트웨어 |

| 마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude) | |
|--|--|
| 구분 | 내용 |
| 지식 (Knowledge) | <ul style="list-style-type: none"> · 각종 양식 작성 방법 · 각종 목록 작성 방법 · 시설 관리 공정 계획표 작성 방법 |
| 기능 (Skill) | <ul style="list-style-type: none"> · 각종 양식, 서식 작성 · 소요 부품, 공구 목록 작성 · 시설 관리 공정 계획표 작성 |
| 태도 (Attitude) | 향후 설비 운전에는 필요한 모든 요소를 감안하여 치밀한 계획표를 작성하고, 계획표에 의한 시행이 이루어질 수 있도록 차분한 성격이 요구된다. |

| | | |
|----------|------------------|---|
| 가. 작업명 | | D-2 종합 시스템 진단하기 |
| 나. 성취 수준 | | 운전 중인 시설을 사전에 계획한 내용대로 정확히 진단하여 운전 중에 예상되는 각종 고장 요인을 미리 제거할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 일일 점검을 한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (2) | 월간 점검을 한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (3) | 임시 점검을 한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (4) | 점검 사항을 기록한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (5) | 기록 사항을 분석한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (6) | 분석 사항을 계획한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (7) | 계획 사항을 실행한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (8) | 실행 사항을 확인, 점검한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ● ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 계산기, 개인 공구, 보수용 계측기, 보수공구 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 운전 관련 소프트웨어 |

| <p>마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude)</p> | |
|---|---|
| 구분 | 내용 |
| <p>지식 (Knowledge)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 각종 시설 점검 방법 · 점검 내용 기록 방법 · 보수 내용 실행 방법 |
| <p>기능 (Skill)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 점검 검토 기록 · 보수 실행 · 보수 실행 내용 검토 |
| <p>태도 (Attitude)</p> | <p>운영 중인 시설을 정기 점검하고 필요한 보수 내용을 파악하여 신속히 보수한 후 보수 결과를 진단할 수 있는 현실적인 직시력과 판단력이 요구된다.</p> |

| | | |
|----------|-------------------------|--|
| 가. 작업명 | | D-3 개별 설비 점검하기 |
| 나. 성취 수준 | | 시설을 안정되게 운영 및 유지, 관리하기 위하여 설계 도서와 시설 현황의 상관 관계를 면밀히 파악하여 각 개별 설비의 운전 사항을 면밀히 점검할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 설계 주요 포인트를 검토한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (2) | 운전 포인트 와 설계 포인트를 비교한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (3) | 설계 사양과 장치 사양을 비교, 검토한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (4) | 불필요한 장치를 파악한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (5) | 장치별 운전 모드를 검토한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (6) | 성능 향상 포인트를 검토한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (7) | 수정 내용을 기록한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (8) | 수정 후 설계 도서에 반영 한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| (9) | 예비품 수량, 사양을 파악한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| (10) | 최종 결론을 도출한다. | ① ② ③ ④ ● |
| 난이도 평균 | | ① ② ● ④ ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 플로터, 계산기, 줄자, 개인 공구 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 운전 관련 소프트웨어 |

| <p>마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude)</p> | |
|---|---|
| 구분 | 내용 |
| <p>지식 (Knowledge)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 운전 포인트 이해 · 장치 사양 비교 방법 · 성능 향상 요소 파악 |
| <p>기능 (Skill)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 운전 포인트의 기록 검토 · 성능 향상 요소 도출 · 수정시 설계 도서에 반영 |
| <p>태도 (Attitude)</p> | <p>가동되고 있는 시설의 운전 포인트를 정확하게 기록 숙지하고, 향후 개선된 성능 지향을 위하여 개선 방안을 도출할 수 있는 창의적인 사고력이 요구된다.</p> |

| | | |
|-----------------|--------------------------------|---|
| 가. 작업명 | | D-4 유지·관리 지침서 작성하기 |
| 나. 성취 수준 | | 환경 설비가 설치된 후, 이를 유지, 관리하는 데 필요한 경비, 운전 방법, 보수 요령 등을 사전에 제시할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 전체 설비의 사양, 도면 등에 대한 설명을 한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (2) | 개별 장치의 특성, 운전 방법 등을 설명한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (3) | 운전 정지 순서를 제시한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (4) | 운전 중 계측 기기의 정상적인 상태 표시를 제시 한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (5) | 운전 조건을 제시한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (6) | 스위치 조작 방법을 제시한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (7) | 측정, 검사 방법을 제시한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (8) | 각 기기별 보수 요령을 제시한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (9) | 예비 부품 교체 요령을 제시한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (10) | 예비 부품 수량을 제시한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (11) | 운전 경비를 산정한다. | ① ② ③ ④ ● |
| (12) | 정기 점검, 임시 점검 요령을 제시한다. | ① ② ③ ● ⑤ |
| (13) | 안전 사고, 주의 사항을 제시한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| (14) | 운전 일지 양식을 제시한다. | ① ② ● ④ ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ② ③ ● ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 플로터, 각 설비별 취급 안내서 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 유지·관리 관련 소프트웨어 (워드 프로세서, 파워포인트) |

| 마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude) | |
|---|---|
| 구 분 | 내 용 |
| 지식 (Knowledge) | <ul style="list-style-type: none"> · 설비별 취급 안내서 이해 · 처리 원리 및 효율 이해 · 예비 부품품 교체 요령 파악 · 점검 방법 숙지 |
| 기능 (Skill) | <ul style="list-style-type: none"> · 운전 정지 순서 결정 · 운전 중 상태 표시 검토 · 고장시 보수 요령 제시 · 예비 부품품 교체 요령 제시 · 각종 보고서 양식 작성 |
| 태도 (Attitude) | 방지 시설의 운전, 정기 점검, 보수, 예비품 교체에 대한 정확한 지식을 간결하게 숙지할 수 있도록 교본을 작성하는 과정에서 작업자의 총괄적인 경험적 사고가 요구된다. |

| | | |
|----------|-----------------------|---|
| 가. 작업명 | | D-5 결과 보고서 작성하기 |
| 나. 성취 수준 | | 종합 점검 및 개별 진단의 결과를 작성하여 보고 및 비치함으로써, 당해 시스템이 효율적으로 운영될 수 있을 뿐만 아니라 유사시에 대비할 수 있다. |
| 다. 작업 요소 | | 난이도 |
| (1) | 종합 시스템 점검 결과를 정리한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| (2) | 개별 설비 진단 결과를 정리한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| (3) | 점검 및 진단 경위를 정리한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| (4) | 문제점 도출 및 개선 방안을 취합한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| (5) | 회의 및 협의 내역을 정리한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| (6) | 행정 업무 수행 현황을 기록한다. | ① ● ③ ④ ⑤ |
| 난이도 평균 | | ① ● ③ ④ ⑤ |
| 라. 도구 | 하드웨어 (H/W) | 컴퓨터, 프린터, 복사기, 플로터, 측정 장비, 계측기 |
| | 소프트웨어 (S/W) | 문서 작성 소프트웨어(엑셀, 워드 프로세서, 파워포인트 등) |

| <p>마. 관련 지식, 기능 및 태도(Related Knowledge, Skill & Attitude)</p> | | |
|--|--|----------|
| 구분 | 내용 | 관련 작업 요소 |
| <p>지식 (Knowledge)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 성능 검사 결과서 작성 요령 · 자체성능 검사 방법 숙지 · 설비 진단 결과서 작성 요령 · 행정 업무 절차 숙지 | |
| <p>기능 (Skill)</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 성능 검사 결과서 작성 · 자체 성능 검사 · 설비 진단 결과서 작성 · 행정 업무 관련 서류 작성 | |
| <p>태도 (Attitude)</p> | <p>공인 성능 검사 및 진단의 결과는 환경 설비 자체의 성능을 공식적으로 인정하는 것과 당해 설비의 실제 가동 운전에서의 효율성 확보를 나타내는 것이므로 정확한 정리가 필요하므로 작업자의 주도면밀함이 요구된다.</p> | |

II. 작업/지식·기능·도구 및 코스 행렬표

1. 작업/지식·기능·도구 행렬표

가. 작업/지식 행렬표

| <div style="text-align: center;">지식 *</div> <div style="text-align: center;">핵심 작업</div> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--|---------|---------|---------|-----|---------|--------|------------|--------|---------|---------|---------|-------------|---------------|-------------------|----------------------|
| | 수질환경보전법 | 대기환경보전법 | 환경정책기본법 | 수도법 | 오염공정시험법 | 시료채취방법 | 시료채취지점선정방법 | 시료보전방법 | 기기분석의원리 | 부석화학의원리 | 유독물질규방법 | 오·폐수처리의기본개념 | 대기오염방지시설의기본개념 | 관련규정및조례(KS·지자체조례) | 제반관련법규(건축도시계획·상하수도등) |
| A-1 오염 물질 배출원 파악하기 | | | | | | | | | | | | ● | ● | | |
| A-2 오염 물질 조사하기 | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | |
| A-3 시스템 진단하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-4 설치 및 개선 계획 수립하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-5 관련자 협의 및 의사 결정하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| B-1 기본 계획서 이해하기 | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| B-2 기본 설계서 이해하기 | | | | | | | | | | | | ● | ● | | |
| B-3 상세 설계서 이해하기 | | | | | | | | | | | | ● | ● | | |
| B-4 행정 업무 수행하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-1 계약서 및 공사 내역서 검토하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-2 시방서 검토하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-3 품질 및 안전 관리하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-4 공사 감독하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-5 시운전하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-6 준공 검사하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-7 준공 및 인수·인계하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-1 유지·관리 계획 수립하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-2 종합 시스템 진단하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-3 개별 설비 점검하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-4 유지·관리 지침서 작성하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-5 결과 보고서 작성하기 | | | | | | | | | | | | | | | |

* 지식: 작업 명세서에서 도출된 지식 관련 용어를 재정리하였음.

나. 작업/기능 행렬표

| <div style="text-align: center;"> 기능 * 핵심 작업 </div> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--|----------|----------|------|---------|--------|---------|---------|--------|------------|--------------|--------|----------|---------------|----------|-----------|
| | 배출시설항목결정 | 현장측정항목추정 | 시료채취 | 시험성적서분석 | 방지사설이해 | 시험성적서작성 | 시스템구성이해 | 행정서식작성 | 처리공정별별적화방법 | 발주서 및 지침서 분석 | 설계방향수립 | 발주처의의향분석 | 설계관리에 따른 계획수립 | 배출시설도면이해 | 도목·건축도면이해 |
| A-1 오염 물질 배출원 파악하기 | ● | | | | | | | | | | | | | | |
| A-2 오염 물질 조사하기 | | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| A-3 시스템 진단하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-4 설치 및 개선 계획 수립하기 | | | | | | | ● | | | | | | | | |
| A-5 관련자 협의 및 의사 결정하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| B-1 기본 계획서 이해하기 | | | | | | | | ● | | ● | | | | | |
| B-2 기본 설계서 이해하기 | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | | |
| B-3 상세 설계서 이해하기 | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● |
| B-4 행정 업무 수행하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-1 계약서 및 공사 내역서 검토하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-2 시방서 검토하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-3 품질 및 안전 관리하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-4 공사 감독하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-5 시운전하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-6 준공 검사하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-7 준공 및 인수·인계하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-1 유지·관리 계획 수립하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-2 종합 시스템 진단하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-3 개별 설비 점검하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-4 유지·관리 지침서 작성하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-5 결과 보고서 작성하기 | | | | | | | | | | | | | | | |

* 기능: 작업명세서에서 도출된 기능 관련 용어를 재 정리하였음.

62 환경설비사 직무분석

| <div style="text-align: center;"> 기능 핵심 작업 </div> | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
|---|---------|-------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|-------------|-------|-------------|------------|---------------|-------------|---------|-----------|--------------|
| | 일위대가표작성 | 인·허가관청의의도분석 | 배출원오염물질농도예측및분석 | 배출수오염물질농도예측및검토 | 현장답사후세부공사계획수립능력 | 설계수량산출및적산기능 | 소요인원투입및자재산출 | 기자재산출 | 도면및관련서류작성기능 | 관련프로그램사용기능 | 기자재실험및실험실유지관리 | 구조물·설비별품질이행 | 장비및공구운용 | 설비설치·관리능력 | 용접·배관·설비조작기능 |
| A-1 오염 물질 배출원 파악하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-2 오염 물질 조사하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-3 시스템 진단하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-4 설치 및 개선 계획 수립하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-5 관련자 협의 및 의사 결정하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| B-1 기본 계획서 이해하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| B-2 기본 설계서 이해하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| B-3 상세 설계서 이해하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| B-4 행정 업무 수행하기 | | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| C-1 계약서 및 공사 내역서 검토하기 | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | |
| C-2 시방서 검토하기 | | | | | ● | ● | ● | ● | | | | | | | |
| C-3 품질 및 안전 관리하기 | | | | | | | | | | | | ● | | | |
| C-4 공사 감독하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-5 시운전하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-6 준공 검사하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-7 준공 및 인수·인계하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-1 유지·관리 계획 수립하기 | | | | | | | | | | | | | ● | ● | |
| D-2 종합 시스템 진단하기 | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| D-3 개별 설비 점검하기 | | | | | | | | | | | | | | | ● |
| D-4 유지·관리 지침서 작성하기 | | | | | | | | | | | ● | | | | |
| D-5 결과 보고서 작성하기 | | | | | | | | | | | ● | | | | |

| 기능 핵심 작업 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
|-----------------------|--------------|-----------|----------|----------|-----------|---------|---------|-------------|--------|---------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 배선·점검및설비조작기능 | 설비운전및관리능력 | 분석·자료입출력 | 자료의기록및분석 | 측정기자재조작능력 | 서류수집·정리 | 자료및현장정리 | 준공에따른제반업무능력 | 설비관리능력 | 설계도서류이해 | 장비일람표이해 | 처리시설에대한상세이해 | 처리시설갱신및개·보수 | 처리시설에대한고장진단 | 처리시설점검및기기조작 |
| A-1 오염 물질 배출원 파악하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-2 오염 물질 조사하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-3 시스템 진단하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-4 설치 및 개선 계획 수립하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-5 관련자 협의 및 의사 결정하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| B-1 기본 계획서 이해하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| B-2 기본 설계서 이해하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| B-3 상세 설계서 이해하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| B-4 행정 업무 수행하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-1 계약서 및 공사 내역서 검토하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-2 시방서 검토하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-3 품질 및 안전 관리하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-4 공사 감독하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-5 시운전하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-6 준공 검사하기 | | | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| C-7 준공 및 인수·인계하기 | | | | | | | | ● | | | | | | | |
| D-1 유지·관리 계획 수립하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| D-2 종합 시스템 진단하기 | ● | ● | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● |
| D-3 개별 설비 점검하기 | ● | ● | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● |
| D-4 유지·관리 지침서 작성하기 | ● | ● | | | ● | | | | ● | | | | ● | ● | ● |
| D-5 결과 보고서 작성하기 | | | | | | ● | ● | | | ● | ● | ● | | | |

다. 작업/도구 행렬표

| 도구 * 핵심 작업 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|-----------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------------|------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----------|-----------|
| | 컴퓨터 | 프린터 | 복사기 | 팩시밀리 | 플로터 | 계산기 | 공사계약 소프트웨어 | 시공관련 소프트웨어 | 자재시험기 | 굴착기 | 운반기 | 용접기 | 천공기 | 설비시공관련기자재 | 전기계장관련기자재 |
| A-1 오염 물질 배출원 파악하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-2 오염 물질 조사하기 | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| A-3 시스템 진단하기 | | | | | ● | ● | | | | | | | | | |
| A-4 설치 및 개선 계획 수립하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| A-5 관련자 협의 및 의사 결정하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| B-1 기본 계획서 이해하기 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | |
| B-2 기본 설계서 이해하기 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | |
| B-3 상세 설계서 이해하기 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | |
| B-4 행정 업무 수행하기 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | |
| C-1 계약서 및 공사 내역서 검토하기 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | |
| C-2 시방서 검토하기 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | |
| C-3 품질 및 안전 관리하기 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | ● | | | | | | |
| C-4 공사 감독하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-5 시운전하기 | | | | | | | | | | | | | | | |
| C-6 준공 검사하기 | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| C-7 준공 및 인수·인계하기 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | |
| D-1 유지·관리 계획 수립하기 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | |
| D-2 종합 시스템 진단하기 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | ● | | ● | ● | ● | ● | ● |
| D-3 개별 설비 점검하기 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | ● | | ● | ● | ● | ● | ● |
| D-4 유지·관리 지침서 작성하기 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | ● | | ● | ● | ● | ● | ● |
| D-5 결과 보고서 작성하기 | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | |

* 도구: 작업명세서에서 도출된 도구 관련 용어를 재정리하였음

III. 교육훈련과정 및 출제 기준

1. 교육훈련 코스 일람표

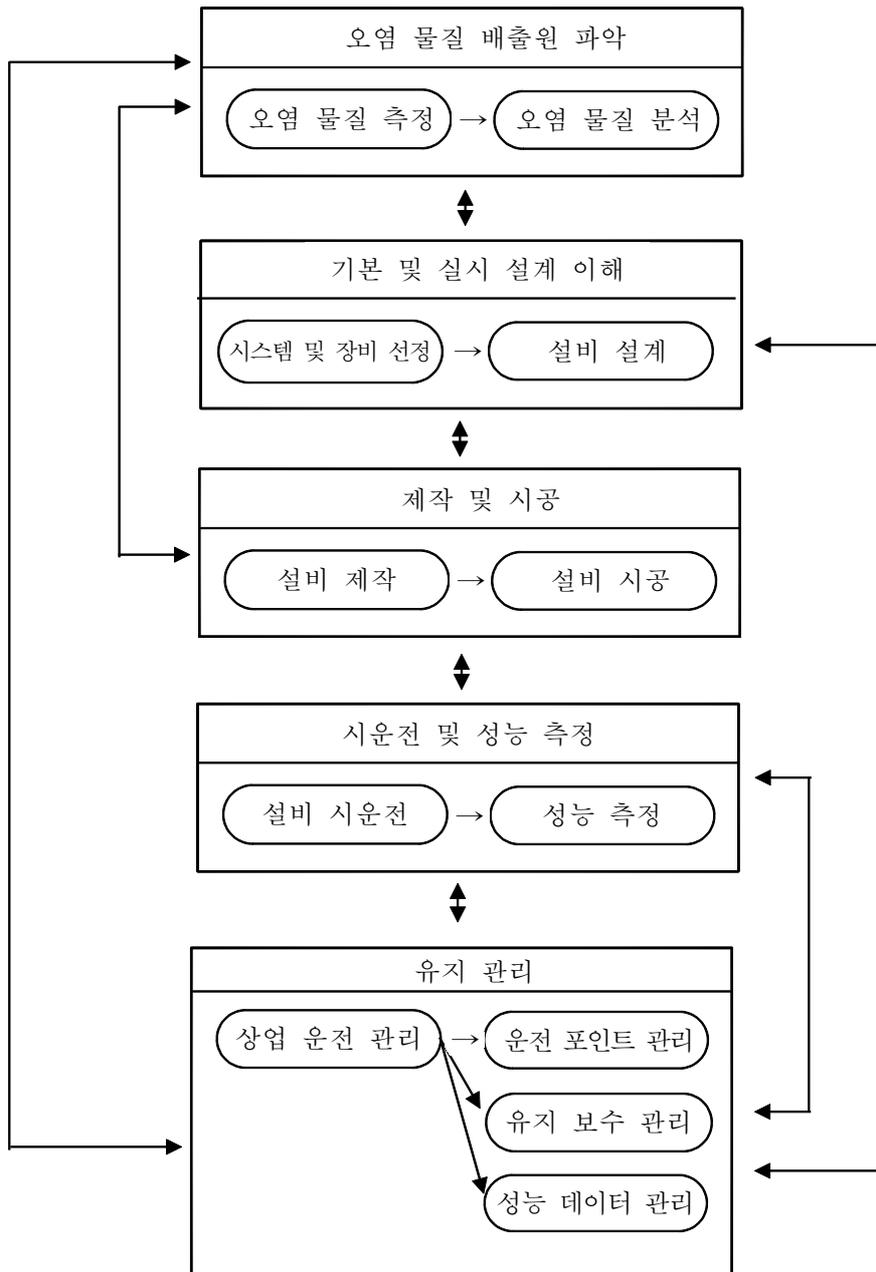
| | | | | | |
|----------------|---|-------------------|------------|---|---|
| 직업명 : 환경설비사 | | | | | |
| 코스명 : 환경설비사 | | | | | |
| 교육훈련목표 | 오염물질 배출원을 파악하고, 방지 시설의 시스템을 구축한 후에 시설의 설계, 시공 관리, 유지 보수 업무를 수행할 수 있다. | | | | |
| 교육훈련내용 | | 교육훈련기간 (단위 시간) | 교육훈련 수준 | | |
| | | | 상 | 중 | 하 |
| | | [총 : 400] | | | |
| 1. 오염 물질 산정 방법 | | 50 | | ● | |
| 2. 방지 시설의 특성 | | 100 | | ● | |
| 3. 공사 관리 | | 100 | | | ● |
| 4. 유지 보수 방법 | | 150 | ● | | |
| 주 장 비 | 컴퓨터, 프린터, 계산기, 개인 공구 | | | | |
| 교육훈련대상 | 전문 대학, 기능 대학, 대학교 | | | | |
| 교육훈련방법 | 이론 및 실험 실습 | | | | |
| 선수 코스 (교과목) | 환경 시설의 운영 및 실험 | | | | |

2. 교육훈련 교과목 일람표

| 코스명 : 방지 시설 관리 | | |
|--------------------------------|--|------------------------|
| 교과목 : 방지 시설의 계획, 운영, 유지관리 및 보수 | | |
| 교육훈련목표 | 1. 오염 물질 항목을 파악하고 산정 할 수 있다. 2. 방지 시설을 선택하고 시스템을 구성할 수 있다. 3. 현장의 공사를 감독할 수 있다. 4. 방지 시설을 운영 및 유지보수 할 수 있다. | |
| 교육훈련내용 | | 교육훈련 시간 [총: 400] |
| 대단원 | 중단원 | |
| 1. 오염 물질 산정 방법 | 가. 오염 물질의 종류 나. 오염 물질 배출원의 종류 다. 오염 물질량 산정방법 | 50 |
| 2. 방지 시설의 특성 | 가. 방지 시설의 종류 나. 방지 시설의 종류별 원리 다. 방지 시설의 설계 라. 방지 시설의 시스템 구성 | 100 |
| 3. 공사 관리 | 가. 공사 관리 기초 나. 공사 관리 계획 수립 다. 안전 교육 | 100 |
| 4. 유지 보수 방법 | 가. 시설 구성 기계의 작동 원리 나. 시스템 운영 다. 유지 보수 지침 | 150 |
| 주 장 비 | 컴퓨터, 프린터, 계산기 | |
| 교육훈련방법 | 이론 및 현장 실습 | |
| 선수 코스 (교과목) | 환경 시설의 운영 및 실험 | |

| | | |
|---------------------|---|--------------------|
| 코스명 : 방지 시설 제작 및 시공 | | |
| 교과목 : 방지사설 시공 실무 | | |
| 교육훈련목표 | 1. 현장에서 방지 시설을 설치 할 수 있다. 2. 방지 시설에 따른 부속 기기를 설치 할 수 있다. 3. 설치된 방지 시설의 시운전 및 운전 할 수 있다. | |
| 교육훈련내용 | | 교육훈련시간 [총: 350] |
| 대단원 | 중단원 | |
| 1. 시공 계획서 작성 요령 | 가. 공사 공정표 작성 나. 자재 수급 계획서 작성 다. 장비, 인력 조달 계획서 작성 | 40 |
| 2. 방지 시설 제작 방법 | 가. 설계 도면 해석 나. 현도 작성 방법 다. 제작 방법 | 80 |
| 3. 방지 시설의 설치 방법 | 가. 기초 공사 요령 나. 방지 시설 설치 방법 다. 덕트 및 부속 기기 연결 방법 | 100 |
| 4. 방지 시설의 운전 방법 | 가. 무부하 시운전 요령 나. 부하 운전 요령 다. 상업 운전 요령 | 80 |
| 5. 성능 효율 측정 방법 | 가. 측정 포인트 선정방법 나. 측정 방법 다. 측정 결과 도출 방법 | 50 |
| 주 장 비 | 컴퓨터, 프린터, 방지 시설, 측정 기구 | |
| 교육훈련방법 | 이론 및 현장 실습 | |
| 선수 코스 (교과목) | 대기 오염 방지 시설 | |

3. 교육훈련 이수 경로



4. 출제 기준

가. 1차 시험

| 자격종목명 | | 환경설비사 | | |
|-----------------------------------|----|------------------------|---|-------------------|
| 검정목표 | | 2급 | 오염 물질원을 파악하고, 오염 물질량을 산정할 수 있으며, 방지 시설의 종류별 특성을 이해하고, 현장의 안전 사항을 숙지하며, 처리장의 운전시 고장 요인에 따른 보수 방법을 숙지하는 기술 능력을 평가한다. | |
| | | 1급 | 오염 물질원을 파악하고, 오염 물질량을 산정할 수 있으며, 방지 시설의 종류별 특성을 이해하고, 현장의 안전 사항을 숙지하며, 처리장의 운전시 고장 요인에 따른 보수 방법을 숙지하는 기술능력 및 응용력을 평가한다. | |
| 시험과목 | | 주요 항목 (배점 비율) | 세부 항목 | 등급 ② ① |
| 방지 시설의 계획 운영, 유지 관리 및 보수 | | 1. 오염물질의 산정 방법(20%) | 가. 오염물의 종류 나. 오염 물질 배출원의 종류 다. 오염 물질량 산정 방법 | ● ● ● ● ● ● |
| | | 2. 방지시설의 특징 (30%) | 가. 방지 시설 종류 나. 방지 시설 효율 계산 다. 방지 시설 시스템 구성 | ● ● ● ● ② ● |
| | | 3. 공사 관리(20%) | 가. 시설 기계 작동 원리 나. 공사 현장 안전관리 다. 공사 관리 계획 | ● ● ● ● ② ● |
| | | 4. 유지 보수 방법(30%) | 가. 시설 구성 기계 작동 원리 나. 시스템 운영 다. 유지 보수 | ● ● ● ● ● ● |
| 문제 유형 | 등급 | 2급 | 5지선다형 | |
| | | 1급 | 5지선다형, 단답형 | |
| 출제위원 전공 | | 환경공학, 기계공학, 전기공학 | | |

나. 2차 시험

| 자격종목명 | | 환경설비사 | | |
|---------------------|---------------------------------|---|---|--|
| 검정목표 | 2급 | 환경 설비 시스템을 파악하며 선정, 적용하고, 환경 설비 효율을 계산하며, 설계 도면을 이해하고, 건축, 전기, 토목 설계 등 다른 분야 설계와 공조하여 적절한 설계를 할 수 있으며, 각 설비에 대한 수질 분석 데이터에 의한 시스템별 최적 조건으로 운전할 수 있는 실무 능력 기술을 측정한다. | | |
| | 1급 | 환경 설비 시스템을 파악하여 선정, 적용하고, 환경 설비 효율을 계산하며, 설계 도면을 이해하고, 건축, 전기, 토목 설계 등 다른 분야 설계와 공조하여 적절한 설계를 할 수 있으며, 각 설비에 대한 수질 분석 데이터에 의한 시스템별 최적 조건으로 운전할 수 있는 실무 능력 기술 및 응용 능력을 측정한다. | | |
| 시험과목 | 주요항목 (배점 비율) | 세부 항목 | 등급 ② ① | |
| 수질 오염 처리 및 관리 실무 | 1. 오염 물질량 산정 및 방지 시설 특성(30%) | 가. 오염 물질량 산정 나. 방지 시설 특성 다. 시스템 구성 | ● ● ● ● ● ● ● ● | |
| | 2. 공사 관리 (40%) | 가. 공사 관리 계획 나. 시방서 작성 다. 공사 현장 안전 관리 라. 시운전 및 운전 계획 | ● ● ● ● ● ● ② ● ② ● | |
| | 3. 시공 및 유지 관리 (30%) | 가. 설비 적산 및 시공 관리 나. 환경 설비 유지 관리 다. 오염 물질 분석 데이터 관리 및 자동 제어 | ● ● ● ● ● ● ● ● | |
| 검정 장비 및 도구 | 등급 | 2급 | 계산기, 각종 설비 관련 자료, 플로터 용지, 컴퓨터(관련 소프트웨어 CAD 등), 시방서 및 관련 자료, 시공 관련 기자재 | |
| | | 1급 | 계산기, 각종 설비 관련 자료, 플로터 용지, 컴퓨터(관련 소프트웨어 CAD 등), 시방서 및 관련 자료, 시공 관련 기자재 | |
| 문제 유형 | 등급 | 2급 | 필답형·작업형(복합형) | |
| | | 1급 | 필답형·작업형(복합형) | |
| 출제위원 전공 | | 환경공학 | | |

<부 록>

1. 직업교육훈련기관 목록

□ 전문(기능)대학

| 학교명 | 학과 | 학교명 | 학과 |
|----------|----------------|----------|------------------|
| 가천길대학 | 환경공업과 | 신흥대학 | 위생과학전공, 수질환경전공 |
| 강원전문대학 | 환경시스템공학과 | 안동과학대학 | 환경보건학과 |
| 경남전문대학 | 토목환경전공 | 양산대학 | 환경안전과 |
| 경원전문대학 | 토목환경과 | 여수공업대학 | 환경과 |
| 경인여자대학 | 산업환경공업과 | 영남이공대학 | 환경기술설계전공, 환경분석전공 |
| 고대병설보건대학 | 환경위생학과 | 영동전문대학 | 환경관리과 |
| 광주보건대학 | 환경행정학과 | 우송공업대학 | 환경공업과 |
| 김천대학 | 환경보건과 | 원광보건대학 | 환경위생과 |
| 김포대학 | 환경토목과 | 익산대학 | 토목환경과, 환경공업화학과 |
| 남해전문대학 | 토목환경시스템과 | 인천전문대학 | 환경공업과 |
| 대구과학대학 | 환경공학과 | 인하공업전문대학 | 화공환경과 |
| 대구보건대학 | 보건환경과 | 장안대학 | 환경시스템과 |
| 대구산업정보대학 | 환경관리시스템과 | 재능대학 | 환경시스템과 |
| 대전보건대학 | 환경관리과 | 전남과학대학 | 보건환경과 |
| 동남보건대학 | 환경위생과, 환경관리과 | 정인대학 | 토목환경과 |
| 동의공업대학 | 환경정보시스템과 | 제주산업정보대학 | 환경시스템전공 |
| 마산대학 | 환경공학, 청정환경기술 | 조선이공대학 | 화공환경과 |
| 벽성대학 | 토목환경공학과 | 진주보건대학 | 보건환경과 |
| 부산정보대학 | 환경시스템전공 | 창원기능대학 | 환경화학과 |
| 서강정보대학 | 보건환경과 | 천안공업대학 | 환경공학과 |
| 서라벌대학 | 환경과학과 | 천안외국어대학 | 환경관리과 |
| 서울보건대학 | 환경보건학과, 환경시스템과 | 청주과학대학 | 환경공업과 |
| 세경대학 | 토목환경과 | 충남도립청양대학 | 환경공업과 |
| 송원대학 | 토목환경정보전공 | 충북과학대학 | 환경생명과학과 |
| 수원과학대학 | 환경공업과 | 충청대학 | 환경공학과 |
| 순천제일대학 | 환경과 | 한림정보산업대학 | 환경시스템관리과 |
| 순천청암대학 | 보건환경위생과 | 혜전대학 | 환경시스템과 |
| 신성대학 | 환경정보과 | 혜천대학 | 환경관리과 |

□ 대학교

| 학교명 | 학과 | 학교명 | 학과 |
|-----------|-------------|-----------|----------------|
| 강릉대학교 | 환경응용화학공학과 | 배제대학교 | 토목환경공학과 |
| 강원대학교 | 환경과학과,환경공학과 | 부경대학교 | 환경공학과, 환경대기과학과 |
| 건국대학교 | 환경공학과 | 부산가톨릭대학교 | 환경시스템공학과 |
| 건양대학교 | 환경화학공학과 | 부산대학교 | 환경공학과, 환경대기과학과 |
| 경기대학교 | 환경공학과 | 삼척대학교 | 환경공학과 |
| 경남대학교 | 환경공학과 | 상명대학교(천안) | 토목환경공학부 |
| 경동대학교 | 토목환경공학과 | 상지대학교 | 생명자원과학대학 |
| 경북대학교 | 환경공학과,환경과학과 | 서남대학교 | 환경공학과 |
| 경성대학교 | 환경공학과 | 서울대학교 | 대기과학과 |
| 경운대학교 | 환경공학과 | 서울산업대학교 | 환경공학과 |
| 경원대학교 | 토목환경공학과 | 서울시립대학교 | 환경공학과, 수질공학과 |
| 경주대학교 | 환경공학과 | 서울여자대학교 | 환경학과 |
| 경희대학교(수원) | 환경공학과 | 서원대학교 | 환경과학과 |
| 계명대학교 | 환경과학과,환경계획과 | 선문대학교 | 건설환경산업공학부 |
| 고려대학교(서울) | 토목환경공학과 | 성균관대학교 | 토목환경공학과 |
| 공주대학교 | 토목환경공학과 | 세명대학교 | 환경공학과 |
| 관동대학교 | 환경공학과 | 세종대학교 | 토목환경공학과 |
| 광운대학교 | 환경공학과 | 수원대학교 | 환경공학과 |
| 광주대학교 | 환경공학과 | 순천대학교 | 환경공학과, 환경교육과 |
| 국민대학교 | 수자원환경공학과 | 순천향대학교 | 환경보건학과 |
| 군산대학교 | 환경공학과 | 숭실대학교 | 환경화학공학과 |
| 금오공과대학교 | 환경공학과 | 신라대학교 | 환경공학과 |
| 단국대학교 | 토목환경공학과 | 아주대학교 | 환경도시공학부 |
| 대구카톨릭대학교 | 환경과학과 | 안동대학교 | 토목환경공학과 |
| 대구대학교 | 환경공학과 | 안양대학교 | 도시환경공학부 |
| 대불대학교 | 화학환경공학과 | 여수대학교 | 건설환경공학부 |
| 대전대학교 | 환경공학과 | 연세대학교(서울) | 대기과학과 |
| 대진대학교 | 환경공학과 | 연세대학교(원주) | 보건과학부 |
| 동서대학교 | 환경공학과 | 영남대학교 | 토목도시환경공학부 |
| 동신대학교 | 환경공학과 | 용인대학교 | 환경보건학과 |
| 동아대학교 | 지구환경공학부 | 우송대학교 | 토목환경공학과 |
| 동양대학교 | 지구환경시스템공학과 | 울산대학교 | 토목환경공학과 |
| 동의대학교 | 환경화학공학부 | 원광대학교 | 토목환경공학과 |
| 동해대학교 | 환경공학과 | 위덕대학교 | 환경시스템학과 |
| 명지대학교(용인) | 토목환경공학과 | 이화여자대학교 | 공과대학 |
| 목포대학교 | 환경공학과,환경교육과 | 인제대학교 | 환경공학과, 환경과학과 |
| 밀양대학교 | 식품환경공학부 | 인천대학교 | 토목환경시스템공학과 |

| 학교명 | 학과 | 학교명 | 학과 |
|---------|---------|-----------|------------|
| 인하대학교 | 지구환경공학과 | 탐라대학교 | 토목환경공학과 |
| 전남대학교 | 환경공학과 | 한경대학교 | 환경공학과 |
| 전북대학교 | 환경공학과 | 한국교원대학교 | 환경교육과 |
| 전주대학교 | 토목환경공학과 | 한국외국어대학교 | 환경학과 |
| 제주대학교 | 토목환경공학과 | 한국해양대학교 | 환경생명시스템공학과 |
| 조선대학교 | 환경공학과 | 한남대학교 | 토목환경공학과 |
| 중부대학교 | 환경공학과 | 한동대학교 | 도시환경공학과 |
| 중앙대학교 | 건설환경공학과 | 한려대학교 | 토목환경공학과 |
| 진주산업대학교 | 환경공학과 | 한림대학교 | 환경시스템공학과 |
| 창원대학교 | 환경공학과 | 한밭대학교 | 환경공학과 |
| 청운대학교 | 토목환경공학과 | 한서대학교 | 환경공학과 |
| 청주대학교 | 환경공학과 | 한양대학교(안산) | 건설환경시스템공학과 |
| 초당대학교 | 환경공학과 | 호남대학교 | 토목환경공학과 |
| 충남대학교 | 환경공학과 | 호서대학교 | 환경공학과 |
| 충북대학교 | 환경공학과 | 호원대학교 | 환경화학공학과 |
| 충주대학교 | 환경공학과 | 대구한의대학교 | 보건환경학과 |

2. 직업교육훈련과정 개발을 위한 직무분석 자료 목록

| 분 야 | 직 종 명 | 분석년도 | 분류 번호 | |
|-------------|--------------|--------|--------------|-------------|
| 산업 예술 및 통신 | 컴퓨터그래픽 디자이너 | 1998 | 98 - 6 - 01 | |
| | 광고 디자이너 | 1998 | 98 - 6 - 02 | |
| | 애니메이터 | 1998 | 98 - 6 - 03 | |
| | 웹디자이너 | 1998 | 98 - 6 - 04 | |
| | 실내 장식가 | 1998 | 98 - 6 - 05 | |
| | 귀금속 세공원 | 1998 | 98 - 6 - 06 | |
| | 일러스트레이터 | 1999 | 99 - 9 - 01 | |
| | 텍스타일 디자이너 | 2000 | 00 - 15 - 01 | |
| | 방송 연출가 | 2002 | 02 - 21 - 01 | |
| | 방송 촬영 감독 | 2002 | 02 - 21 - 02 | |
| | 조명 감독 | 2002 | 02 - 21 - 03 | |
| | 게임 프로그래머 | 2002 | 02 - 21 - 04 | |
| | 레코딩 엔지니어 | 2002 | 02 - 21 - 05 | |
| | 애니메이션 기획자 | 2002 | 02 - 21 - 06 | |
| | 북 디자이너 | 2002 | 02 - 21 - 07 | |
| | 캐릭터 상품 기획자 | 2002 | 02 - 21 - 08 | |
| | 캐릭터 디자이너 | 2002 | 02 - 21 - 09 | |
| | 만화가 | 2002 | 02 - 21 - 10 | |
| | 개인 서비스 | 여행 안내원 | 1998 | 98 - 6 - 07 |
| | | 피부 미용사 | 1999 | 99 - 9 - 02 |
| 장의사 | | 1999 | 99 - 9 - 03 | |
| 메이크업 아티스트 | | 2000 | 00 - 18 - 02 | |
| 노인생활 지도원 | | 2000 | 00 - 16 - 03 | |
| 레크리에이션지도자 | | 2000 | 00 - 17 - 04 | |
| 공학 및 과학 관련 | 수질관리인 | 2000 | 00 - 19 - 05 | |
| | 건설환경관리사 | 2003 | 03 - - | |
| | 대기환경관리사 | 2003 | 03 - - | |
| | 산업위생관리사 | 2003 | 03 - - | |
| | 소음·진동관리사 | 2003 | 03 - - | |
| | 자원재활용관리사 | 2003 | 03 - - | |
| | 폐기물처리사 | 2003 | 03 - - | |
| | 토양오염관리사 | 2003 | 03 - - | |
| | 환경설비사 | 2003 | 03 - - | |
| | 환경에너지관리사 | 2003 | 03 - - | |
| 환경GIS기술자 | 2003 | 03 - - | | |
| 컴퓨터 및 정보 통신 | 데이터베이스 관리자 | 1998 | 98 - 6 - 08 | |
| | 정보 검색원 | 1998 | 98 - 6 - 09 | |
| | 전자문서 관리 운영자 | 1998 | 98 - 6 - 10 | |
| | 응용 프로그래머 | 1999 | 99 - 9 - 04 | |
| | 멀티미디어콘텐츠 개발자 | 1999 | 99 - 9 - 05 | |

| 분 야 | 직 종 명 | 분석년도 | 분류 번호 |
|--------------------|---------------|------|--------------|
| | 웹마스터 | 1999 | 99 - 9 - 06 |
| | 네트워크 운영자 | 1999 | 99 - 9 - 07 |
| | 정보보호 관리자 | 1999 | 99 - 9 - 08 |
| | 시스템 엔지니어 | 2000 | 00 - 21 - 06 |
| | 반도체 공정 장비 기술자 | 2000 | 00 - 20 - 07 |
| | 정보시스템 감리사 | 2000 | 00 - 22 - 08 |
| | 정보시스템 분석가 | 2001 | 01 - 7 - 01 |
| | 웹프로그래머 | 2001 | 01 - 7 - 02 |
| | CRM전문가 | 2001 | 01 - 7 - 03 |
| | 고객지원 전문가(CE) | 2001 | 01 - 7 - 04 |
| | 펌웨어 엔지니어 | 2001 | 01 - 7 - 05 |
| | 이동통신망 운영자 | 2001 | 01 - 7 - 06 |
| | 웹PD | 2001 | 01 - 7 - 07 |
| | 시스템 관리자 | 2001 | 01 - 7 - 08 |
| | 사이버교육 관리자 | 2001 | 01 - 7 - 09 |
| | 의료정보시스템 관리자 | 2001 | 01 - 7 - 10 |
| 보안 및 법률 서비스 | 경호경비원 | 2000 | 00 - 23 - 09 |
| 기계기술자, 설치자, 수리 서비스 | 전자방송통신장비설비원 | 1998 | 98 - 6 - 11 |
| | 전자자료처리장치설비원 | 1998 | 98 - 6 - 12 |
| | 전기제어장치설비원 | 1998 | 98 - 6 - 13 |
| | 전자산업장비설비원 | 1998 | 98 - 6 - 14 |
| | 공기조화·위생설비원 | 1999 | 99 - 9 - 09 |
| 정밀생산 | 밀링원 | 1999 | 98 - 6 - 15 |
| | 금형원 | 1999 | 98 - 6 - 16 |
| 보건 및 의료 | 의료기기기술관리사 | 2000 | 00 - 24 - 10 |
| | 의무기록사 | 2000 | 00 - 25 - 11 |
| | 작업치료사 | 2000 | 00 - 26 - 12 |
| 경영, 재무 관리 및 마케팅 | 보석감정사 | 1998 | 98 - 6 - 17 |
| | 직업상담원 | 1998 | 98 - 6 - 18 |
| | 선물거래인 | 1998 | 98 - 6 - 19 |
| | 관세사무원 | 1998 | 98 - 6 - 20 |
| | 물류관리사 | 1999 | 99 - 9 - 10 |
| | 비주얼머천다이저 | 2000 | 00 - 27 - 13 |
| 교육, 훈련 | 보육교사 | 1999 | 99 - 9 - 11 |
| | 평생교육사 | 1999 | 99 - 9 - 12 |

☞ 직무분석 자료는 한국직업능력개발원 홈페이지에서 열람 및 다운 받을 수 있습니다.

(<http://www.krivet.re.kr> → 바로가기 → KRIVET DB → 직무분석)

집필책임자 이영대(한국직업능력개발원)
집필자 공병덕((주)건양기술공사)
 김석완(경산대학교)
 안세영((주)수엔지니어링&컨설팅)
 오덕수(재능대학)
 최문규((주)일영엔지니어링)
 최용수(한국과학기술연구원)
 한하규(국가환경기술정보센터)

연구자료 03-14

환경설비사 직무분석

2003년 12월 30일 인쇄
 2003년 12월 31일 발행

발행인 김 장 호

발행처 한국직업능력개발원

주 소 서울특별시 강남구 청담2동 15-1 (135-949)

홈페이지: <http://www.krivet.re.kr>

전 화: (02)3485-5000, 5100

팩 스: (02)3485-5200

등 록 제16-1681호 (1998. 6. 11)

ISBN 89-8436-709-5 93370

인쇄처 KPM (02)2263-8015

연구자료 내용의 무단복제를 금함.

값 4,000원

■ 연구자료 내용 문의

전화 : (02)3485-5321

E-mail : ydlee@krivet.re.kr