

출제기준(필기)

직무분야	환경.에너지	중직무분야	환경	자격종목	토양환경기사	적용기간	2023.01.01 ~2026.12.31
○ 직무내용 : 토양·지하수 정화 및 관리 분야의 관계법규, 공학적 지식 등을 바탕으로 토양·지하수 환경오염정화 및 관리에 대한 설계, 시공, 운영에 관한 직무이다.							

필기검정방법	객관식	문제수	80	시험시간	2시간
--------	-----	-----	----	------	-----

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
토양학개론	20	1. 토양환경	1. 토양의 물리·화학적 특성	1. 토양의 분류 및 특성
				2. 토양의 3상 및 토성
				3. 점토광물 구조 및 특성
				4. 토양교질물 및 이온교환
				5. 흡착특성
				6. 토양의 산화·환원
			2. 토양미생물 분류 및 정화특성	1. 토양미생물 분류
				2. 토양미생물과 오염물질 정화특성
			3. 토양오염 특성 및 영향	1. 토양오염의 특성
				2. 토양오염 물질의 특성 및 영향
				3. 토양오염원별 특성 및 영향
			4. 토양에서의 오염물질 이동	1. 오염물질의 거동특성
				2. 오염물질의 이동 및 저감방안
			5. 토양오염대책	1. 토양오염의 예방대책
				2. 토양오염의 정화대책

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
토양학개론	20	2. 지하수 환경	1. 지하수 수리특성	1. 지하수의 유동
				2. 지하수 수리
			2. 지하수 오염의 특성, 영향 및 조사	1. 지하수 오염의 특성
				2. 지하수 오염의 영향
				3. 지하수 오염의 조사
		3. 토양관리	1. 토양의 산성화, 염류화, 사막화 및 토양 침식	1. 토양의 산성화
				2. 토양의 염류화 및 사막화
				3. 토양 침식
				4. 산성 및 염류토양의 개선
			2. 토양 영양관리	1. 영양 물질의 이동
				2. 적정수준의 영양물질 처리
				3. 영양 물질의 변환
				4. 토양 영양관리기술
토양 및 지하수 오염 조사기술	20	1. 토양오염 공정시험 기준	1. 총칙	1. 일반사항 등
				2. 정도보증/정도관리 등
			2. 누출검사방법	1. 저장물질이 없는 누출 검사 대상 시설
				2. 저장물질이 있는 누출 검사 대상 시설 등
			3. 토양오염도 일반 시험 방법	1. 시료채취방법
				2. 시료조제방법
				3. 분석용 시료의 함수율 보정
			4. 토양오염도 기기 분석 방법	1. 자외선/가시선분광법

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
토양 및 지하수 오염 조사기술	20	1. 토양오염 공정시험 기준	4. 토양오염도 기기 분석 방법	2. 원자흡수분광광도법
				3. 유도결합 플라즈마 원자 발광 분광법
				4. 기체크로마토그래피법
				5. 이온전극법 등
			5. 토양오염도 항목별 시험방법	1. 일반항목
		2. 토양오염 조사 및 평가		2. 금속류
				3. 유기화합물류
				4. 기타
			1. 토양정밀조사	1. 기초, 개황조사 방법 및 절차
				2. 상세조사 방법 및 절차
토양 및 지하수 오염 정화기술	20	1. 물리·화학적 정화기술	1. 물리·화학적 정화기술	1. 물리적 정화기술의 종류 및 특성
				2. 화학적 정화기술의 종류 및 특성
				3. 기술별 공정 이론
				4. 기술별 적용범위 및 제약조건 등
			2. 물리·화학적 정화 기술의 설계, 시공, 유지관리	1. 각 정화기술의 설계
		2. 생물학적 정화기술	1. 생물학적 정화기술	2. 각 정화기술의 시공
				3. 각 정화기술의 유지관리
				1. 생물학적 정화기술의 종류 및 특성
				2. 기술별 공정 이론

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
토양 및 지하수 오염 정화기술	20	2. 생물학적 정화기술	1. 생물학적 정화기술	3. 기술별 적용범위 및 제약조건 등
			2. 생물학적 정화기술의 설계, 시공, 유지 관리	1. 각 정화기술의 설계
				2. 각 정화기술의 시공
				3. 각 정화기술의 유지관리
		3. 열적 정화기술	1. 열적 정화기술	1. 열적 정화기술의 종류 및 특성
				2. 기술별 공정 이론
				3. 기술별 적용범위 및 제약조건 등
			2. 열적 정화기술의 설계, 시공, 유지 관리	1. 각 정화기술의 설계
				2. 각 정화기술의 시공
				3. 각 정화기술의 유지관리
토양 및 지하수환경관 계법규	20	1. 토양환경보전법	1. 법	1. 총칙
				2. 토양오염의 규제
				3. 토양보전대책지역의 지정 및 관리
				4. 토양관련 전문기관 및 토양정화업
				5. 보칙 및 벌칙
		2. 지하수법		1. 지하수의 보전·관리
				2. 지하수의 수질보전 등에 관한 규칙

출 제 기 준 (실 기)

직무분야	환경.에너지	중직무분야	환경	자격종목	토양환경기사	적용기간	2023.01.01 ~2026.12.31
○ 직무내용 : 토양·지하수 정화 및 관리 분야의 관계법규, 공학적 지식 등을 바탕으로 토양·지하수 환경오염정화 및 관리에 대한 설계, 시공, 운영에 관한 직무이다. ○ 수행준거 : 1. 토양오염에 대한 전문적인 지식을 토대로 하여 2. 토양오염 현황을 정확히 조사, 측정 및 분석할 수 있다. 3. 측정자료를 토대로 토양오염을 평가 및 예측할 수 있다. 4. 토양오염 대책을 수립하여 정화 및 관리를 적절하게 적용하기 위한 설계, 시공, 운영할 수 있다.							

실기검정방법	필답형	시험시간	3시간
--------	-----	------	-----

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
토양오염 조사 및 정화 실무	1. 토양오염조사 및 평가	1. 토양오염조사 방법 및 절차 이해하기	1. 토양오염조사 방법 및 특성을 파악할 수 있다.
			2. 토양오염조사 절차를 숙지하여 계획을 수립·시행할 수 있다.
			3. 위해성 평가방법 및 원리를 숙지하여 계획을 수립·시행할 수 있다.
		2. 토양오염평가 방법 및 절차 이해하기	1. 토양환경평가 방법 및 특성을 평가할 수 있다.
			2. 토양환경평가 절차를 숙지하여 계획을 수립·시행할 수 있다.
		3. 토양분석하기	1. 토양 이화학적 특성을 분석할 수 있다.
			2. 시료 전처리를 할 수 있다.
		4. 부지특성 조사하기	1. 토양오염부지의 특성을 조사할 수 있다.
	2. 토양 및 지하수 오염 정화	1. 정화계획 수립하기	1. 대상 부지의 향후 이용계획을 고려한 정화목표를 설정할 수 있다.
			2. 정화대상 지역의 정화기술 적용 제한성을 검토할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
토양오염 조사 및 정화 실무	2. 토양 및 지하수 오염 정화	2. 현장 적용성 평가하기	1. 현장의 실증실험을 적용하기 위한 공법을 선정할 수 있다.
			2. 시공 시 도출될 수 있는 문제점과 한계점을 예측할 수 있다.
		3. 정화공법 선정하기	1. 대상부지 여건을 고려한 정화공법별 기술 적용성을 비교평가 할 수 있다.
		4. 정화시설시공계획 수립하기	1. 설계도서에 따라 정화시설의 단계별 시공계획을 검토할 수 있다.
		5. 정화효율 평가하기	1. 정화공정별 모니터링을 수행할 수 있다.
		6. 정화시설운영 종료하기	1. 설계도서에 따라 정화시설물 철거 및 원상복구 절차를 검토할 수 있다.
		7. 정화검증하기	1. 정화계획서에 따른 이행 여부를 판단할 수 있다.
			2. 검증용 시료채취 및 분석을 할 수 있다.
			3. 정화시설의 정화효율성을 판단할 수 있다.
	3. 토양 관리 및 보전	1. 토양오염 사전 예방하기	1. 토양오염원별 이동특성을 이해하고 이를 사전에 예방할 수 있는 기술을 숙지하여야 한다.
		2. 사후관리 및 모니터링 이해하기	1. 토양 및 지하수 오염정화 후 적절한 사후관리방법 및 모니터링에 대하여 숙지하여야 한다.
		3. 토양 보전하기	1. 침식방지 등 토양 보전 방법에 대하여 숙지하여야 한다.