

# 출제기준(필기)

직무 분야	환경·에너지	중직무 분야	환경	자격 종목	토양환경기사	적용 기간	2023.1.1.~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		

필기 과목명	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
		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 공정시험기준	1. 총칙	1. 일반사항 등 2. 정도보증/정도관리 등
			2. 누출검사방법	1. 저장물질이 없는 누출 검사대상 시설 2. 저장물질이 있는 누출 검사대상 시설 등
			3. 토양오염도 일반 시험방법	1. 시료채취방법 2. 시료조제방법

필기 과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목	
토양 및 지하수 오염 정화기술	20	2. 토양오염 조사 및 평가	4. 토양오염도 기기 분석방법	3. 분석용 시료의 함수율 보정 1. 자외선/가시선분광법 2. 원자흡수분광광도법 3. 유도결합 플라즈마 원자 발광 분광법 4. 기체크로마토그래피법 5. 이온전극법 등	
			5. 토양오염도 항목별 시험방법	1. 일반항목 2. 금속류 3. 유기화합물류 4. 기타	
			1. 토양정밀조사	1. 기초, 개황조사 방법 및 절차 2. 상세조사 방법 및 절차	
			2. 토양오염평가	1. 위해성 평가방법 및 절차 2. 토양환경평가방법 및 절차	
			1. 물리·화학적 정화기술	1. 물리·화학적 정화기술 2. 물리·화학적 정화 기술의 설계, 시공, 유지관리	1. 물리적 정화기술의 종류 및 특성 2. 화학적 정화기술의 종류 및 특성 3. 기술별 공정 이론 4. 기술별 적용범위 및 제약조건 등 1. 각 정화기술의 설계 2. 각 정화기술의 시공 3. 각 정화기술의 유지관리
		2. 생물학적 정화기술	1. 생물학적 정화기술	1. 생물학적 정화기술의 종류 및 특성 2. 기술별 공정 이론 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 2. 열적 정화기술의 설계, 시공, 유지 관리	1. 열적 정화기술의 종류 및 특성 2. 기술별 공정 이론 3. 기술별 적용범위 및 제약조건 등 1. 각 정화기술의 설계 2. 각 정화기술의 시공 3. 각 정화기술의 유지관리
			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. 법
토양 및 지하수 환경관계법규	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. 법	1. 지하수의 보전·관리 2. 지하수의 수질보전 등에 관한 규칙	

# 출제기준(실기)

<b>직무 분야</b>	환경·에너지	<b>중직무 분야</b>	환경	<b>자격 종목</b>	토양환경기사	<b>적용 기간</b>	2023.1.1.~2026.12.31.
<p>○ <b>직무내용</b> : 토양·지하수 정화 및 관리 분야의 관계법규, 공학적 지식 등을 바탕으로 토양·지하수 환경오염정화 및 관리에 대한 설계, 시공, 운영에 관한 직무이다.</p> <p>○ <b>수행준거</b> : 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.</p>							
<b>실기검정방법</b>		필답형		<b>시험시간</b>		3시간	

실기 과목명	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.
2. 토양 및 지하수 오염 정화	1. 정화계획 수립하기	4. 부지특성 조사하기	1. 토양오염부지의 특성을 조사할 수 있다.
		1. 정화계획 수립하기	1. 대상 부지의 향후 이용계획을 고려한 정화목표를 설정할 수 있다. 2. 정화대상 지역의 정화기술 적용 제한성을 검토할 수 있다.
		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.
3. 토양 관리 및 보전	1. 토양오염 사전 예방하기	7. 정화검증하기	1. 정화계획서에 따른 이행 여부를 판단할 수 있다. 2. 검증용 시료채취 및 분석을 할 수 있다. 3. 정화시설의 정화효율성을 판단할 수 있다.
		1. 토양오염원별 이동특성을 이해하고 이를 사전에 예방할 수 있는 기술을 숙지하여야 한다.	

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		2. 사후관리 및 모니터링 이해하기  3. 토양 보전하기	1. 토양 및 지하수 오염정화 후 적절한 사후관리방법 및 모니터링에 대하여 숙지하여야 한다.  1. 침식방지 등 토양 보전 방법에 대하여 숙지하여야 한다.