

# 출제기준(필기)

직무 분야	건설	중직무 분야	건축	자격 종목	건축설비기사	적용 기간	2020. 1. 1. ~ 2022. 12. 31.
○직무내용 : 건축물에 설치될 열원설비, 공기조화설비, 환기설비 및 위생설비 등을 각 건축물의 조건에 적합하게 설계, 시공, 유지, 관리 등의 직무 수행							
필기검정방법	객관식	문제수	100	시험시간	2시간 30분		
필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목			
건축일반	20	1. 건축의 일반 구조에 관한 기초지식  2. 건축의 계획에 관한 기초지식  3. 건축환경에 관한 기초지식	1. 건축구조의 일반사항  2. 건축물의 각 구조  1. 건축계획의 일반  2. 각종 건축물의 건축계획  1. 환경인자	1. 건축구조의 개념 2. 건축구조의 분류 3. 각 구조의 특징  1. 조적구조 2. 철근콘크리트구조 3. 철골구조 4. 목구조  1. 건축계획의 정의와 영역 2. 건축계획 과정  1. 주택 2. 사무소 3. 판매시설 4. 학교 및 도서관 5. 호텔 및 병원  1. 열 환경 2. 빛 환경 3. 공기 환경 4. 음 환경			

필 기 과목명	출 제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
위생설비	20	1. 물의 일반적 사항	1. 기초적인 사항	1. 물의 물리적 성질 2. 유체역학의 기초사항
			2. 수원, 수질	1. 수원 2. 수질
		2. 위생기구 및 배관재료	1. 위생기구	1. 위생기구의 분류 2. 위생기구 공사
			2. 관의 종류 및 이음재료	1. 관의 종류와 성질 2. 관이음의 종류와 관의 접합
			3. 펌프	1. 펌프의 종류 2. 펌프의 특성 3. 펌프의 설치
		3. 급수설비	1. 급수방식	1. 급수방식
			2. 급수량 및 배관설계	1. 급수량 2. 급수배관설계
			3. 기기용량 산정	1. 수조 2. 펌프
		4. 급탕설비	1. 급탕방식	1. 급탕방식 2. 급탕배관방식과 공급방식
			2. 급탕량 및 배관설계	1. 급탕량 2. 배관설계 3. 순환펌프의 결정 4. 급탕설비의 안전장치
			3. 기기용량 산정	1. 순간식 가열장치의 용량 2. 저탕식 가열장치의 설계 3. 가열코일의 설계 4. 연료(열원)의 소비량 산정
		5. 배수, 통기설비	1. 배수 및 통기방식	1. 배수의 종류와 배수방식 2. 배수설비의 계획 및 설계 3. 통기설비의 계획 및 설계
			2. 배관설계	1. 배수·통기관 재료 2. 배수·통기관의 관경산정 3. 배수·통기배관의 설계 및 시공 4. 배수·통기배관의 검사 및 시험
			3. 트랩	1. 트랩의 목적 2. 트랩의 종류 3. 트랩의 설치 4. 봉수파괴원인 및 대책

필 기 과목명	출 제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		6. 오수정화설비	1. 오수의 지표	1. 오염의 지표 2. 오수 및 분뇨의 정화처리 기능 3. 방류수의 수질기준
			2. 오수정화시설의 종류 및 구조	1. 오수정화시설의 종류 2. 오수정화시설의 구조
		7. 우수설비	1. 우수 처리	1. 우수 배출
			2. 우수 배출방식	1. 부지의 우수 2. 건물의 우수 3. 루프드레인
			3. 우수관 설계	1. 우수 입상관 설계 2. 우수 수평관 설계 3. 우수 홈통 설계
		8. 가스설비	1. 가스에 관한 기초적인 사항	1. 각종 가스의 종류와 성분 2. 각종 가스의 성질
			2. 가스배관	1. 가스공급과 배관방식 2. 가스설비용 기기 3. 가스배관시 주의사항

필 기 과목명	출 제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
공기조화설비	20	1. 공기에 관한 일반적 사항	1. 공기의 성질	1. 건구온도와 습구온도 2. 건공기와 습공기 3. 포화공기와 노점온도 4. 절대습도와 상대습도 5. 수증기 분압 6. 비체적 7. 엔탈피
			2. 공기조화의 기초	1. 공기조화의 개요 2. 실내환경 3. 외기조건
			3. 공기선도	1. 습공기표 및 습공기선도 2. 공기선도의 구성
		2. 공기조화부하	1. 난방부하	1. 난방부하의 개요 2. 난방부하의 종류 3. 난방부하의 계산순서 4. 난방설비의 설계
			2. 냉방부하	1. 냉방부하의 개요 2. 냉방부하의 종류 3. 냉방부하의 계산순서 4. 냉방설비의 설계
		3. 공기조화계획	1. 공기조화의 계산식과 프로세스	1. 열평형식과 물질평형식 2. 여러 가지 과정에 따라 습공기의 상태변화 3. 송풍공기 상태 4. 습공기 선도상의 각종 프로세스 5. 각종 프로세스의 응용
			2. 공기조화방식	1. 공조방식의 분류 2. 각종 공기조화방식 3. 열원방식
			3. 공기조화 설비계획	1. 개요 2. 기본구상 3. 기본계획
		4. 공기조화용 기기	1. 열원기기	1. 보일러 2. 냉동기 3. 냉각탑 4. 열펌프 5. 열교환기
			2. 반송기기	1. 펌프 2. 송풍기
			3. 공기조화기	1. 공기조화기의 종류 및 구성 2. 공기정화장치

필 기 과목명	출 제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		5. 배관설비	1. 재료 및 관경설계  2. 기기주변의 배관  3. 배관방식	3. 전열교환기  1. 배관재료 및 기구 2. 수배관의 관경결정 3. 증기배관의 설계  1. 보일러의 급수 2. 급유배관 3. 팽창탱크 4. 헤더 5. 냉각기 및 가슴기 6. 증기코일 7. 증발탱크 8. 증기트랩  1. 배관회로 방식 2. 난방 및 공조배관
		6. 덕트설비	1. 덕트설비의 계획 및 시공  2. 공기취출구 및 흡입구	1. 덕트의 기초이론 2. 덕트의 종류와 배치 3. 덕트의 설계 4. 덕트의 제작과 시공  1. 취출구의 종류 및 특징 2. 흡입구 3. 취출·흡입구의 배치계획
		7. 환기 및 배연설비	1. 환기설비  2. 배연설비	1. 환기설비의 개요 2. 환기방식의 분류 3. 환기량 4. 환기계획  1. 배연설비의 개요 2. 배연계획

필 기 과목명	출 제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
소방 및 전기설비	20	1. 전기의 기본사항	1. 전기의 본질	1. 전기와 물질 2. 전기의 발생 3. 전기량
			2. 직류회로	1. 전기회로 2. 전류 3. 전압 4. 옴의 법칙 5. 저항의 접속 6. 전력
			3. 교류회로	1. 교류의 정의 2. 교류의 R.L.C 회로 3. 교류 회로의 전력 4. 3상 교류회로
		2. 건축전기 설비	1. 전원설비	1. 수전설비 2. 변전설비 3. 축전지설비 4. 발전기설비
			2. 동력설비	1. 직류전동기 2. 유도전동기 3. 동기전동기
			3. 배선설비	1. 간선설비 2. 분기회로
			4. 조명 및 콘센트 설비	1. 조명기초 2. 조명방식 3. 조명기구 및 광원 4. 조도기준 및 설계 5. 콘센트 설비
			5. 운송설비	1. 엘리베이터 2. 에스컬레이터 3. 컨베이어 및 기타 운송설비
			6. 정보통신 및 약전설비	1. 전화 설비 2. LAN 설비 3. 방송 설비 4. 인터폰 설비 5. TV공시청 설비 6. 주차관제 설비 7. 인터넷(WAN) 설비
			7. 전기방재설비	1. 소방전기 설비 2. 방범설비 3. 피뢰설비 4. 접지설비

필 기 과목명	출 제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		3. 건축전기설비 자동제어 및 에너지 절약 시스템	1. 자동제어 기본사항  2. 건축전기설비 제어시스템  3. 건축전기설비 제어장치  4. 건축전기설비 에너지절약 시스템	5. 항공장애등 설비  1. 자동제어 이론 및 개요 2. 시퀀스 제어 3. 피드백 제어  1. 전기식 자동제어시스템 2. 전자식 자동제어시스템 3. DDC 자동제어시스템  1. DDC 방식 및 제어기기 2. 액면조절장치 3. 중앙관제 제어장치 및 시스템 구성  1. 에너지절약 기본사항 2. 건물 에너지절약 시스템
		4. 소방시설	1. 소방시설의 일반적인 사항  2. 소화설비  3. 소화용수 설비  4. 소화활동 설비	1. 화재와 소화 2. 연소의 이론 3. 화재의 종류와 소화방법  1. 소화기구 2. 옥내소화전 설비 3. 스프링클러 설비 4. 옥외소화전 설비 5. 기타 소화설비  1. 상수도 소화용수 설비 2. 기타 소화용수 설비  1. 연결송수관 설비 2. 연결살수 설비 3. 기타 소화활동 설비

필 기 과목명	출 제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
건축설비 관계 법규	20	1. 건축법, 시행령, 시행규칙  2. 건축설비 관련 기타규칙 및 기준  3. 화재예방, 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률, 시행령, 시행규칙	1. 건축법  2. 건축법시행령  3. 건축법시행규칙  1. 건축설비 관련 기타 규칙  2. 건축설비 관련 기타 기준  3. 녹색건축 인증에 관한 규칙 및 기준  4. 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙  1. 화재예방, 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률  2. 화재예방, 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령  3. 화재예방, 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행규칙	1. 총칙 2. 건축물의 건축 3. 건축물의 구조 및 재료 등 4. 건축설비  1. 총칙 2. 건축물의 건축 3. 건축물의 구조 및 재료 등 4. 건축설비  1. 건축법령의 “총칙”과 관련된 사항 2. 건축법령의 “건축물의 건축”과 관련된 사항 3. 건축법령의 “건축물의 구조 및 재료 등”과 관련된 사항 4. 건축법령의 “건축설비”와 관련된 사항  1. 건축물의 설비기준에 관한 규칙 2. 건축물의 피난 및 방화구조 등의 기준에 관한 규칙  1. 건축물의 에너지절약 설계기준 2. 건축물의 냉방설비에 대한 설치 및 설계기준  1. 녹색건축 인증에 관한 규칙 2. 녹색건축 인증 기준  1. 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙  1. 총칙 2. 소방특별조사 등 3. 소방시설의 설치 및 유지·관리 등 4. 소방대상물의 안전관리 5. 소방용품의 품질관리  1. 총칙 2. 소방특별조사 등 3. 소방시설의 설치 및 유지·관리 등 4. 소방대상물의 안전관리 5. 소방용품의 품질관리  1. 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 및 시행령의 “총칙”과 관련된 사항 2. 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 및 시행령의 “소방특별조사 등”과 관련된 사항 3. 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 및 시행령의 “소방시설의 설치



필 기 과목명	출 제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
				<p>및 유지·관리 등”과 관련된 사항</p> <p>4. 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 및 시행령의 “소방대상물의 안전관리”와 관련된 사항</p> <p>5. 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률 및 시행령의 “소방용품의 품질관리”와 관련된 사항</p>

# 출제기준(실기)

<b>직무 분야</b>	건 설	<b>종직무 분야</b>	건 축	<b>자격 종목</b>	건축설비기사	<b>적용 기간</b>	2020. 1. 1. ~ 2022. 12. 31.
<p>○ 직무내용 : 건축물에 설치될 열원설비, 공기조화설비, 환기설비 및 위생설비 등을 각 건축물의 조건에 적합하게 설계, 시공, 유지, 관리 등의 직무 수행</p> <p>○ 수행준거 : 1. 건축물의 용도, 주위환경 및 관련법규에 따라 건축설비시스템을 계획할 수 있다.                  2. 건축물의 에너지수급사정 등을 검토하여 에너지계획을 수립할 수 있다.                  3. 건축물의 공기조화시스템, 열원시스템, 환기시스템, 급배수시스템, 자동제어시스템 등의 각종 설비시스템을 계획, 설계할 수 있다.                  4. 설계설명서, 설비용량계산서, 설계도면 등의 설계도서를 작성, 검토할 수 있다.                  5. 설비적산을 통해 건축설비의 장비 및 재료비의 산출과 노무비를 계산할 수 있다.</p>							
<b>실기검정방법</b>		필답형		<b>시험시간</b>		3시간	

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
건축설비설계 및 시공 실무	1. 설비설계 계획	1. 건물의 용도와 주위환경 조사하기	1. 설비시스템 설계를 위한 건축물의 대지 및 주변건물의 현황을 조사할 수 있다. 2. 설계 및 에너지절약에 반영할 기후, 공해문제 등을 조사할 수 있다. 3. 신재생에너지 사용의 가능성을 조사할 수 있다. 4. 주변건물과의 에너지 및 기반시설과의 연결 가능성을 조사할 수 있다. 5. 건축주 요구사항이 현장적용에 적합한가를 조사할 수 있다. 6. 기존건물의 유사용도 설비설계 도입의 가능 여부를 검토할 수 있다.
		2. 관련법규 조사하기	1. 설비관련 법규(건축법, 소방관련법령 등)의 타당성을 조사할 수 있다. 2. 에너지이용 관련법의 타당성을 조사할 수 있다. 3. 검토한 법규의 설비설계 적용가능 여부를 검토할 수 있다. 4. 인·허가 관련사항을 검토할 수 있다. 5. 리모델링 건축물에 설계기준 적용을 검토할 수 있다.
		3. 용도별 기계설비시스템 계획하기	1. 공기조화설비시스템 계획을 검토할 수 있다. 2. 환기설비시스템 계획을 검토할 수 있다. 3. 위생설비시스템 계획을 검토할 수 있다. 4. 자동제어설비시스템 계획을 검토할 수 있다. 5. 조닝계획을 검토할 수 있다. 6. 건물내 설비의 내진설계를 계획할 수 있다. 7. 건물내 덕트계통의 소음과 진동저감, 보온을 계획할 수 있다. 8. 건물내 배관계통의 소음과 진동저감, 보온을 계획할 수 있다.
	2. 설비시스템 검토	공기조화시스템 검토하기	1. 건물의 용도별 공기조화방식 특성을 검토할 수 있다. 2. 중앙식 공기조화방식과 개별방식의 특성을 검토할 수 있다. 3. 지역냉난방방식의 특성을 검토할 수 있다. 4. 기기설치 방법을 검토할 수 있다. 5. 각종 공기조화방식의 장단점과 경제성을 평가하여 최적의 시스템을 결정할 수 있다.
		2. 열원시스템 검토하기	1. 건물의 용도별 열원시스템을 검토할 수 있다. 2. 중앙열원과 개별열원 방식의 적용을 검토할 수 있다. 3. 지역열원 방식의 적용을 검토할 수 있다. 4. 시스템별 특징과 경제성을 평가로 최적의 시스템을 선정할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
			있다.
		3. 환기시스템 검토하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>필요 환기량 산출을 검토할 수 있다.</li> <li>건물 종류별 환기방식의 특성을 고려한 환기 시스템을 결정할 수 있다.</li> <li>국소배기(주방 등)가 적용되는 실의 환기방식을 검토할 수 있다.</li> <li>실의 용도 특성을 고려한 환기방식을 검토할 수 있다.</li> </ol>
		4. 급배수시스템 검토하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>급수방식(상수도직결방식, 고가수조방식, 펌프 직송방식 등)의 특성을 검토할 수 있다.</li> <li>급탕방식(국소식, 중앙식)의 특성을 검토할 수 있다.</li> <li>배수(오수, 잡배수, 우수 등)의 종류별 배관방법을 검토할 수 있다.</li> <li>간접배수 및 특수배수 배관방법을 검토할 수 있다.</li> <li>통기시스템의 특성과 설치방법을 검토할 수 있다.</li> </ol>
		5. 자동제어시스템 검토하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>열원설비(냉동기, 보일러, 열펌프 등)의 종류별 제어방식을 검토할 수 있다.</li> <li>공기조화기의 종류별 제어방식을 검토할 수 있다.</li> <li>환기설비의 종류별 제어방식을 검토할 수 있다.</li> <li>위생설비(급수, 급탕, 배수, 우수 등)의 종류별 제어방식을 검토할 수 있다.</li> </ol>
		6. 설비시스템 공간계획 검토하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>장비 반출입 공간을 검토할 수 있다.</li> <li>장비 배치계획을 검토할 수 있다.</li> <li>장비 유지보수 공간을 검토할 수 있다.</li> <li>배관과 덕트의 설치공간을 검토할 수 있다.</li> <li>향후 증축 및 리모델링을 위한 공간을 검토할 수 있다.</li> </ol>
		7. 설비자재 검토하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>덕트재질의 선정을 검토할 수 있다.</li> <li>배관재질의 선정을 검토할 수 있다.</li> <li>덕트내 유량조절을 위한 댐퍼를 선정할 수 있다.</li> <li>배관내 유량조절을 위한 밸브를 선정할 수 있다.</li> <li>덕트와 배관의 접합방법과 부속품을 선정할 수 있다.</li> <li>덕트와 배관재의 부식의 종류와 방지대책을 결정할 수 있다.</li> </ol>
	3. 에너지계획 수립	1. 에너지수급사정검토하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>전기에너지 이용계획을 검토할 수 있다.</li> <li>가스에너지 이용계획을 검토할 수 있다.</li> <li>석유에너지 이용계획을 검토할 수 있다.</li> <li>지역냉난방에너지 이용계획을 검토할 수 있다.</li> <li>신재생에너지 이용계획을 검토할 수 있다.</li> <li>미활용에너지 이용계획을 검토할 수 있다.</li> </ol>
		2. 에너지 운전경비 산출하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>전기에너지 사용 열원방식의 종류별 운전비를 검토할 수 있다.</li> <li>가스에너지 사용 열원방식의 종류별 운전비를 검토할 수 있다.</li> <li>석유에너지 사용 열원방식의 종류별 운전비를 검토할 수 있다.</li> <li>지역냉난방 사용 열원방식의 종류별 운전비를 검토할 수 있다.</li> <li>신재생에너지, 미활용에너지를 사용하는 열원방식의 종류별 운전비를 검토할 수 있다.</li> </ol>
		3. 에너지절약계획서 작성하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>건축물의 열부하 경감을 위하여 건축구조 관련사항을 검토할 수 있다.</li> <li>효율 높은 열원설비의 선정 및 운전관리를 평가할 수 있다.</li> </ol>

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	4. 친환경에너지 설비 검토	1. 태양열에너지시스템 검토하기  2. 지열에너지시스템 검토하기  3. 연료전지시스템 검토하기  4. 열회수시스템 검토하기  5. 수자원 절약시스템 검토하기	3. 토탈에너지시스템 사용가능 여부를 검토할 수 있다. 4. 신재생에너지의 사용가능 여부를 검토할 수 있다. 5. 중수도시스템의 사용가능 여부를 검토할 수 있다. 6. 에너지회수시스템 적용 여부를 검토할 수 있다. 7. 에너지절약을 위한 자동제어 도입여부를 검토할 수 있다.  1. 건축물의 옥상 및 외벽에 태양광 집광설비 설치로 전기생산을 평가할 수 있다. 2. 건축물의 옥상 및 외벽에 집열판의 설치로 태양열 이용 냉난방장치의 설치를 검토할 수 있다. 3. 건축물의 옥상 및 외벽에 집열판의 설치로 태양열 이용 급탕장치의 설치를 검토할 수 있다. 4. 태양열 이용 축열시스템의 설치를 검토할 수 있다.  1. 지열을 이용한 냉난방장치의 설치를 검토할 수 있다. 2. 지열 이용 급탕장치의 설치를 검토할 수 있다. 3. 지열 이용 수축열시스템의 설치를 검토할 수 있다.  1. 연료전지의 설치로 사용전기량 중 절전량을 평가할 수 있다. 2. 연료전지를 열원장치로 한 냉난방장치의 설치를 검토할 수 있다. 3. 연료전지를 열원장치로 한 급탕장치의 설치를 검토할 수 있다. 4. 연료전지 이용 축열시스템의 설치를 검토할 수 있다.  1. 설비기기의 발열량 중 열회수 가능량을 조사하여 분석할 수 있다. 2. 전열교환기 사용 도입외기분에 배기열회수 가능량을 조사하여 분석할 수 있다. 3. 증기 또는 온수 배수시스템에서 폐열회수 가능량을 조사하여 분석할 수 있다. 4. 보일러, 엔진 등 고온의 폐가스로부터 열회수 가능량을 조사하여 분석할 수 있다.  1. 위생설비에서 우수 재활용시스템의 적용여부를 검토할 수 있다. 2. 위생설비에서 중수도시스템의 적용여부를 검토할 수 있다. 3. 위생설비에서 절수형 위생기기의 사용여부를 검토할 수 있다. 4. 급수설비의 압력조정으로 수자원절약 여부를 검토할 수 있다.
	5. 공기조화설비 설계	1. 설계조건 검토하기  2. 부하계산서 작성하기	1. 건물의 냉난방 설계용 실외조건을 조사할 수 있다. 2. 건물의 용도별 실내조건을 조사할 수 있다. 3. 건물의 내외벽, 구조체의 형상을 조사할 수 있다. 4. 건물의 청정도 설계기준을 조사할 수 있다. 5. 건물에서 실내발열량을 조사할 수 있다. 6. 건물의 용도별 또는 모양에 따른 조닝계획을 세울 수 있다. 7. 설비시스템에서 발생하는 누기손실, 마찰손실을 조사할 수 있다.  1. 구조체를 통한 냉난방부하량을 계산할 수 있다. 2. 일사부하로 인한 냉방부하량을 계산할 수 있다. 3. 침입외기량으로 인한 냉난방부하량을 계산할 수 있다. 4. 외기량 도입으로 인한 냉난방부하량을 계산할 수 있다. 5. 인체, 조명, 사용기기 등으로부터의 실내 발열부하량을 계산할 수 있다. 6. 존별 부하집계표를 작성할 수 있다. 7. 존별 공기선도를 작성하여 송풍온도와 송풍량을 산정할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		3. 공조기기 용량 결정하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 열매체의 종류에 따른 냉난방용 열원기기(냉동기, 보일러)의 용량을 결정하여 선정할 수 있다.</li> <li>2. 공조방식에 따른 존별 공기조화기를 선정할 수 있다.</li> <li>3. 외주부에 설치된 기기의 용량을 결정하여 선정할 수 있다.</li> <li>4. 열매체 종류별 반송계통(송풍기-덕트, 펌프-배관 등)을 결정할 수 있다.</li> <li>5. 각종기기의 자동제어장치(온습도조절기, 유량조절밸브 등)를 결정할 수 있다.</li> </ol>
		4. 공조방식 결정하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 전공기방식에서 건물의 용도 및 존에 적합한 방식을 선정할 수 있다.</li> <li>2. 수-공기방식에서 건물의 용도 및 존에 적합한 방식을 선정할 수 있다.</li> <li>3. 전수방식에서 건물의 용도 및 존에 적합한 방식을 선정할 수 있다.</li> <li>4. 냉매방식에서 건물의 용도 및 존에 적합한 방식을 선정할 수 있다.</li> <li>5. 대온도차 공조방식이 건물의 용도 및 존에 적합하기를 검토할 수 있다.</li> <li>6. 클린룸 공조에 적합한 방식을 선정할 수 있다.</li> <li>7. 특수공조방식에서 건물의 용도 및 존에 적합한 방식을 선정할 수 있다.</li> </ol>
		5. 공기조화설비 설계 검토하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 설계조건의 적정성을 검토할 수 있다.</li> <li>2. 냉난방부하계산의 정확성을 검토할 수 있다.</li> <li>3. 공조기기 용량 결정의 적정성을 검토할 수 있다.</li> <li>4. 공조방식 결정의 적정성을 검토할 수 있다.</li> <li>5. 공기조화설비 설계에서 시스템의 경제성을 평가할 수 있다.</li> </ol>
	6. 열원설비 설계	1. 냉열원시스템 설계하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 압축식 냉동기와 배관시스템을 선정할 수 있다.</li> <li>2. 열펌프 유닛과 배관시스템을 선정할 수 있다.</li> <li>3. 흡수식 냉동기, 흡착식 냉동기의 배관시스템을 선정할 수 있다.</li> <li>4. 직화식 냉온수유닛과 배관시스템을 선정할 수 있다.</li> <li>5. 수냉식 냉동기에 사용되는 냉각탑과 배관시스템을 선정할 수 있다.</li> </ol>
		2. 온열원시스템 설계하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 온수보일러와 배관시스템을 선정할 수 있다.</li> <li>2. 증기보일러와 배관시스템을 선정할 수 있다.</li> <li>3. 가스보일러와 배관시스템을 선정할 수 있다.</li> <li>4. 전기보일러와 배관시스템을 선정할 수 있다.</li> <li>5. 특수보일러와 배관시스템을 선정할 수 있다.</li> <li>6. 관류보일러와 배관시스템을 선정할 수 있다.</li> </ol>
		3. 팬-덕트시스템 설계하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 공기조화와 환기설비에 이용되는 송풍기의 특성을 고려하여 기기를 선정할 수 있다.</li> <li>2. 건물 내 공간의 특성을 고려한 급기덕트의 설계방법을 검토할 수 있다.</li> <li>3. 공기조화와 환기설비 등에 사용하는 덕트의 특성과 마찰저항을 고려한 급배기덕트의 치수결정과 부속품을 선정할 수 있다.</li> <li>4. 송풍량 조절기구의 특성을 고려하여 기기를 선정할 수 있다.</li> <li>5. 방화구획을 고려하여 댐퍼를 선정할 수 있다.</li> </ol>
		4. 펌프-배관시스템 설계하기	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 공기조화와 위생설비 등에 이용되는 펌프의 특성을 고려하여 기기를 선정할 수 있다.</li> </ol>

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
			<ul style="list-style-type: none"> <li>2. 건물 내 공간의 특성을 고려하여 급배수의 설계방법을 검토할 수 있다.</li> <li>3. 공기조화와 위생설비 등에 사용하는 배관의 특성과 마찰저항을 고려하여 배관의 치수 결정과 부속품을 선정할 수 있다.</li> <li>4. 유량 조절과 압력조절을 위한 밸브의 특성을 고려하여 밸브를 선정할 수 있다.</li> </ul>
		5. 설비 수명관리 검토하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 설비기기의 고효율을 유지하기 위하여 미래지향적기기를 선정할 수 있다.</li> <li>2. 환경오염 방지와 고효율 유지로 운전비의 저감을 가져오는 설비의 갱신기간 산정을 검토할 수 있다.</li> <li>3. 각종 설비에 사용되는 에너지원 중 고효율을 유지할 수 있는 에너지 선정을 검토 할 수 있다.</li> <li>4. 각종 설비의 특성을 분석하여 수명연장을 검토할 수 있다.</li> </ul>
		6. 열원설비 설계 검토하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 냉열원시스템의 적정성을 검토할 수 있다.</li> <li>2. 온열원시스템의 적정성을 검토할 수 있다.</li> <li>3. 팬-덕트시스템의 적정성을 검토할 수 있다.</li> <li>4. 펌프-배관시스템의 적정성을 검토할 수 있다.</li> <li>5. 설비 수명계획의 적정성을 검토할 수 있다.</li> </ul>
	7. 환기설비 설계	1. 설계조건 검토하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 외기도입의 경우는 건물주위의 오염정도를 조사할 수 있다.</li> <li>2. 건물 내의 용도별 조건에 따른 필요 환기회수를 조사할 수 있다.</li> <li>3. 환기를 필요로 하는 건물 내 공간의 국소환기 또는 전체환기를 검토할 수 있다.</li> <li>4. 환기대상 공간은 자연환기가 적정한지, 강제환기가 적정한가를 검토할 수 있다.</li> <li>5. 천장내부, 샤프트 등 환기덕트 설치공간이 충분한가를 조사할 수 있다.</li> </ul>
		2. 필요환기량 계산하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 건축물의 용도에 따른 필요환기량을 계산할 수 있다.</li> <li>2. 오염물질이 발생하는 실의 농도에 따른 필요환기량을 계산할 수 있다.</li> <li>3. 국소배기를 요구하는 공간의 필요환기량을 계산할 수 있다.</li> <li>4. 열 발생이 많은 곳의 필요환기량을 계산할 수 있다.</li> </ul>
		3. 환기시스템 구성요소 결정하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 환기시스템에서 환기풍량을 공급할 수 있는 팬의 용량과 덕트의 치수를 결정할 수 있다.</li> <li>2. 기기수명과 유지관리를 고려한 공기여과기를 선정할 수 있다.</li> <li>3. 오염물질의 확산방지를 하기 위한 댐퍼를 선정할 수 있다.</li> <li>4. 배열회수용 전열교환기와 현열교환기를 선정할 수 있다.</li> <li>5. 배수열 회수용 환기유닛을 선정할 수 있다.</li> <li>6. 전체 환기시스템에서 각 실에 일정량을 공급하기 위한 분배기를 선정할 수 있다.</li> </ul>
		4. 환기방식 결정하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 자연 환기방식을 검토하여 결정할 수 있다.</li> <li>2. 강제 환기방식을 검토하여 결정할 수 있다.</li> <li>3. 전역 환기방식을 검토하여 결정할 수 있다.</li> <li>4. 국소 환기방식을 검토하여 결정할 수 있다.</li> </ul>
		5. 환기설비 설계 검토하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 설계조건의 적정성을 검토할 수 있다.</li> <li>2. 필요환기량의 적정성을 검토할 수 있다.</li> </ul>

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	8. 위생설비 설계	1. 급수시스템 설계하기  2. 급탕시스템 설계하기  3. 오배수시스템 설계하기  4. 특수설비시스템 설계하기  5. 위생기구 선정하기  6. 위생설비 설계 검토하기	3. 환기시스템 구성요소의 적정성을 검토할 수 있다. 4. 환기방식의 적정성을 검토할 수 있다.  1. 저층건물의 경우 상수도 직결방식으로 설계할 수 있다. 2. 옥상 또는 별도의 장소에 설치하는 고가탱크방식으로 설계할 수 있다. 3. 급수가압펌프를 이용하여 필요한 곳에 급수할 있는 압력탱크방식으로 설계할 수 있다. 4. 지하저수조가 설치된 경우 펌프직송방식으로 설계 할 수 있다.  1. 급탕 사용방법을 결정할 수 있다. 2. 피크 지속시간을 산출하여 급탕설계를 할 수 있다. 3. 급수·급탕 압력차에 의한 온도변화가 일어나지 않도록 설계할 수 있다. 4. 급탕설비시스템에서 팽창탱크장치를 설계할 수 있다. 5. 균일한 급탕온도 유지를 위한 배관방식을 설계할 수 있다.  1. 오배수배관에 대한 수평과 수직배관, 분기시스템을 설계할 수 있다. 2. 우수배관에 대한 수평과 수직배관, 분기시스템을 설계할 수 있다. 3. 특수배수로서 기름, 방사성물질을 함유한 배수배관에 대한 수평과 수직배관, 분기 시스템을 설계할 수 있다. 4. 간접배수로서 음식물기기, 의료기구와 같이 역류방지를 필요로 하는 배관에 대한 수평과 수직배관, 분기시스템을 설계할 수 있다. 5. 오배수배관에서 배관내 악취의 유입을 방지하기 위한 트랩과 통기방식을 설계할 수 있다.  1. 관련법, 시행령과 규칙, 안전을 고려한 설비시스템을 선정할 수 있다. 2. 안전성, 이용성과 내구성을 고려하여 가스 공급방식을 선정할 수 있다. 3. 오물의 종류에 따른 적합한 오물 처리방법을 선정할 수 있다. 4. 중수도, 우수시스템의 적용기술 분석과 처리방법을 검토하여 선정할 수 있다.  1. 급수와 급탕을 필요로 하는 곳에 설치하는 위생기구를 선정할 수 있다. 2. 소변기와 대변기의 종류별 기구를 선정할 수 있다. 3. 식기세정기의 종류별 기구를 선정할 수 있다. 4. 샤워기의 종류별 압력을 검토하여 기구를 선정할 수 있다. 5. 역류방지를 위한 기구를 선정할 수 있다.  1. 급수시스템 설계를 검토할 수 있다. 2. 급탕시스템 설계를 검토할 수 있다. 3. 오배수, 통기시스템 설계를 검토할 수 있다. 4. 특수설비시스템 설계를 검토할 수 있다. 5. 위생기구 선정을 검토할 수 있다.
	9. 자동제어시스템 설계	1. 자동제어 기초이론 파악하기	1. 기초 회로이론의 이해로 설비의 제어성능을 검증할 수 있다. 2. 제어기기에 대한 자료를 분석하여 기구를 선정할 수 있다. 3. 설비기기의 에너지저감을 위한 자동제어를 검토할 수 있다. 4. 특수조건을 분석하여 용도에 따른 자동제어를 검토할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목								
10. 설계도서 작성	2. 공조설비 제어시스템 설계하기	3. 열원설비 제어시스템 설계하기	4. 환기설비 제어시스템 설계하기	5. 위생설비 제어시스템 설계하기	6. 자동제어시스템 설계 검토하기	1. 정풍량방식 공조설비의 제어방법을 결정할 수 있다.	2. 변풍량방식 공조설비의 제어방법을 결정할 수 있다.	3. 수-공기식 공조설비의 제어방법을 결정할 수 있다.	4. 전수방식의 공조설비의 제어방법을 결정할 수 있다.	5. 대온도차 공조설비의 제어방법을 결정할 수 있다.	6. 자동제어 적용으로 공조설비의 에너지 저감 방법을 검토할 수 있다.
						1. 냉열원 설비의 제어방법을 결정할 수 있다.	2. 온열원 설비의 제어방법을 결정할 수 있다.	3. 열운송 설비의 제어방법을 결정할 수 있다.	4. 에너지저감 방법을 위한 제어설비를 선정할 수 있다.		
						1. 환기방식에 따른 제어방법을 결정할 수 있다.	2. 환기풍량의 제어방식에 따른 제어방법을 결정할 수 있다.	3. 배기방식에 따른 에너지회수 제어를 결정할 수 있다.	4. 자동제어 적용으로 환기설비의 에너지 저감 방법을 검토할 수 있다.		
						1. 급수설비 종류별 제어설비를 설계할 수 있다.	2. 급탕설비 종류별 제어설비를 설계할 수 있다.	3. 배수설비 종류별 제어설비를 설계할 수 있다.	4. 중수, 우수설비 종류별 제어설비를 설계할 수 있다.		
						1. 공조설비 제어시스템 설계를 검토할 수 있다.	2. 열원설비 제어시스템 설계를 검토할 수 있다.	3. 환기설비 제어시스템 설계를 검토할 수 있다.	4. 위생설비 제어시스템 설계를 검토할 수 있다.		
						1. 공기조화설비의 설치, 시운전, 유지보수에 관한 설명서를 작성할 수 있다.	2. 열원설비의 설치, 시운전, 유지보수에 관한 설명서를 작성할 수 있다.	3. 환기설비의 설치, 시운전, 유지보수에 관한 설명서를 작성할 수 있다.	4. 위생설비의 설치, 시운전, 유지보수에 관한 설명서를 작성할 수 있다.	5. 자동제어설비의 설치, 시운전, 유지보수에 관한 설명서를 작성할 수 있다.	
	2. 설비용량계산서 작성하기	3. 설계도면 작성하기	1. 공기조화기기 용량을 산정할 수 있다.	2. 냉온열원장치 용량을 산정할 수 있다.	3. 환기설비 용량을 산정할 수 있다.	4. 위생설비 용량을 산정할 수 있다.	5. 자동제어설비 용량을 산정할 수 있다.				
			1. 공조설비의 계통도, 장비도면, 덕트와 배관, 자동제어 도면을 작성할 수 있다.	2. 열원설비의 열흐름도, 장비도면, 자동제어 도면을 작성할 수 있다.	3. 환기설비의 계통도, 장비도면, 덕트·배관, 자동제어 도면을 작성할 수 있다.	4. 위생설비의 계통도, 장비도면, 배관, 자동제어 도면을 작성할 수 있다.					



실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	11. 설비적산	4. 설계도서 검토하기  1. 공조, 열원, 환기설비 적산하기  2. 위생설비 적산하기  3. 자동제어설비 적산하기	있다. 5. 부속품과 이해가 곤란한 부분은 도면해석을 위하여 시공 상세도를 작성할 수 있다. 6. 설비설계 도면과 건축부문을 검토하여 중복배치의 간섭을 방지하여 작성할 수 있다. 7. 장치설치 후 시공상태를 반영한 준공도서를 작성할 수 있다. 8. 2D와 3D CAD, BIM을 활용하여 납품도면을 작성할 수 있다.  1. 설계설명서의 적정성을 검토할 수 있다. 2. 설비용량계산서의 적정성을 검토할 수 있다. 3. 설계도면의 정확성을 검토할 수 있다. 4. 시방서 작성의 적정성을 검토할 수 있다.  1. 열원설비와 부속기기의 장비와 재료비의 산출과 노무비를 계산할 수 있다. 2. 공기조화기기용 설비의 장비와 재료비의 산출과 노무비를 계산할 수 있다. 3. 환기설비의 장비와 재료비의 산출과 노무비를 계산할 수 있다. 4. 배연설비의 장비와 재료비의 산출과 노무비를 계산할 수 있다.  1. 급수설비의 장비와 재료비의 산출과 노무비를 계산할 수 있다. 2. 급탕설비의 장비와 재료비의 산출과 노무비를 계산할 수 있다. 3. 배수·통기설비의 장비와 재료비의 산출과 노무비를 계산할 수 있다. 4. 가스·특수설비의 장비와 재료비의 산출과 노무비를 계산할 수 있다.  1. 공기조화설비용 자동제어기기의 장비와 재료비의 산출과 노무비를 계산할 수 있다. 2. 환기설비용 자동제어기기의 장비와 재료비의 산출과 노무비를 계산할 수 있다. 3. 열원설비용 자동제어기기의 장비와 재료비의 산출과 노무비를 계산할 수 있다. 4. 위생설비용 자동제어기기의 장비와 재료비의 산출과 노무비를 계산할 수 있다.