

출제기준(필기)

직무분야	기계	중직무분야	기계장비설비·설치	자격종목	승강기산업기사	적용기간	2021.1.1.~2023.12.31.
○ 직무내용: 승강기의 기본원리에 대한 공학적 기술, 이론, 지식을 바탕으로 승강기설비의 계획, 설계, 제작, 설치, 검사, 점검, 유지 및 운용과 시설관리 등을 수행하는 직무이다.							
필기검정방법	객관식	문제수	80	시험시간	2시간		

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
승강기개론	20	1. 승강기개요 2. 승강기의 주요 장치	1. 승강기 일반 및 각부의 명칭 2. 승강기의 종류 3. 승강기의 원리 및 조작 방식 1. 제어반 2. 구동기 3. 주행안내 레일 4. 가이드슈 5. 매디는장치(로프 및 벨트)	1. 승강기의 정의 2. 엘리베이터 주요부의 명칭 3. 경사형 엘리베이터 주요부의 명칭 4. 에스컬레이터(무빙워크 포함) 주요부의 명칭 5. 소형화물용 엘리베이터 주요부의 명칭 6. 수직형 휠체어리프트의 명칭 7. 경사형 휠체어리프트의 명칭 1. 엘리베이터 2. 에스컬레이터(무빙워크 포함) 3. 휠체어리프트 1. 전기식 엘리베이터 원리 및 조작방식 2. 유압식 엘리베이터 원리 및 조작방식 3. 에스컬레이터(무빙워크 포함) 원리 및 조작방식 4. 소형화물용 엘리베이터 원리 및 조작방식 1. 제어반의 종류 2. 제어반의 설치 요건 3. 제어반의 구성요소 4. 제어반의 절연성능 및 접지 등 1. 구동기의 종류별 특징 2. 구동기용 기어 및 무기어의 종류별 특징 3. 구동능력에 영향을 미치는 요소 4. 도르레 홈의 종류별 특징 5. 구동기용 전동기의 구비요건 6. 구동기용 전동기의 소요동력 1. 주행안내 레일의 사용목적 2. 주행안내 레일의 규격 3. 주행안내 레일의 적용방법 1. 가이드슈의 역할 및 위치 2. 가이드슈의 종류 및 용도 1. 로프 및 벨트의 역할 및 소요개수 2. 로프 및 벨트와 도르레의 관계 3. 로프 및 벨트의 구조 및 종류별 특징 4. 로프 및 벨트의 요건 5. 로프 및 벨트의 단말처리 6. 로프 및 벨트의 로핑(갈기)방법 및 래핑(감기)방법

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
			6. 균형추	1. 균형추의 역할 2. 오버밸런스의 의미, 계산, 적정범위 3. 트랙션 비(견인비)의 계산
			7. 균형체인 및 균형로프	1. 균형체인 및 균형로프의 역할 2. 트랙션 비(견인비)의 보상 및 계산
		3. 승강기안전장치	1. 추락방지안전장치	1. 추락방지안전장치의 구조 및 작동원리 2. 추락방지안전장치의 종류 및 용도 3. 추락방지안전장치의 작동 후 카의 상태 4. 균형추측 추락방지안전장치
			2. 과속조절기	1. 과속조절기의 구조 및 작동원리 2. 과속조절기의 종류, 용도 및 각 부의 명칭 3. 과속조절기 작동속도
			3. 완충기	1. 완충기의 구조 및 작동원리 2. 완충기의 종류 및 용도 3. 완충기 종류별 적용범위 및 각 부의 명칭
			4. 구동기 브레이크	1. 브레이크의 구조, 기능 및 작동원리 2. 브레이크의 제동능력 및 제동시간
			5. 상승과속방지 및 개문출발방지장치	1. 상승과속방지 및 개문출발방지 장치의 종류 및 용도 2. 상승과속방지 및 개문출발방지 장치의 요건
		4. 승강기의 도어시스템	1. 도어시스템의 종류 및 원리	1. 도어시스템의 종류 및 용도 2. 도어시스템의 원리
			2. 도어머신	1. 도어머신의 요구 성능 2. 도어머신의 구조 및 주요 구성요소
			3. 도어안전장치	1. 문 닫힘 안전장치의 종류 및 작동원리 2. 출입문잠금장치 3. 카 도어 잠금장치
		5. 승강로와 기계실 및 기계류 공간	1. 캐(케이저)와 카틀(케이저틀)	1. 카의 구조 및 주요 구성부품 2. 카 바닥의 재료 및 카 틀의 구성요소 3. 출입구 및 비상구출구의 요건 4. 경사봉(브레이크로드)의 역할
			2. 승강로의 구조	1. 승강로의 구조 및 여유 공간 2. 승강로의 설치 금지 설비
			3. 기계실 및 기계류공간의 구조	1. 기계실의 구비요건(구조, 면적, 높이, 온도 등) 및 출입문 2. 기계류 공간의 구비요건
		6. 승강기의 제어	1. 교류엘리베이터의 제어	1. 교류1단 및 교류2단 속도제어방식의 원리 2. 교류케환 전압제어방식의 원리 3. 가변전압가변주파수(VVF)제어방식의 원리

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		7. 승강기의 부속장치	1. 조명장치 2. 환기장치 3. 신호장치 및 통신 장치 4. 비상전원장치 5. 정전 시 구출운전장치 6. 기타 부속설비 및 보호장치	1. 워드-레오나드 방식의 원리 2. 정지레오나드 방식의 원리 1. 비상조명장치의 용도, 조도 및 유지시간 2. 조명기기, 배터리 및 그 설계 1. 환기장치의 필요성 및 종류 1. 위치표시기의 종류 및 용도 2. 비상통화장치 등의 종류 및 용도 1. 비상전원장치의 용도 및 구비요건 2. 비상전원의 공급방법 3. 공동주택용 비상전원의 요건 1. 정전 시 구출방법 2. 정전 시 구출운전장치의 원리 1. 리미트스위치 및 파이널리미트스위치 2. 슬로다운스위치 3. 종단 총 강제감속장치 4. 튀어오름방지장치(록다운비상정지장치) 및 과부하 감지장치 5. 피트 정지스위치 및 역 결상 검출장치 6. 각 층 강제정지운전 스위치 7. 권동식 로프이완 스위치 및 파킹 스위치
		8. 유압식 엘리베이터의 주요장치	1. 유압식 엘리베이터의 구조 및 원리 2. 유압회로 3. 펌프와 밸브 4. 잭(실린더와 램) 5. 압력배관	1. 직접식 및 간접식 유압식 엘리베이터의 특징 2. 팬터그래프식 유압식 엘리베이터의 특징 3. 유량제어밸브에 의한 속도제어 4. 가변전압가변주파수(VVVF)제어에 의한 속도제어 1. 미터인 회로의 구조 및 특징 2. 블리드오프 회로의 구조 및 특징 1. 펌프의 요건 및 종류 2. 안전밸브, 체크밸브, 차단밸브, 램처밸브, 유량제어밸브, 플러저리미트스위치, 전동기 공회전방지장치, 작동유 온도검출 스위치 1. 잭(실린더와 램)의 구조 및 요건 1. 압력배관의 종류
		9. 에스컬레이터 및 무빙워크	1. 에스컬레이터 2. 구동장치	1. 수송능력 및 난간의장에 따른 분류 2. 속도 및 승강수직높이에 따른 분류 1. 구동기 2. 손잡이 구동장치 3. 제어반

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
			3. 디딤판과 디딤판체인 4. 난간과 손잡이 5. 안전장치 6. 무빙워크	1. 디딤판, 디딤판체인 및 디딤판체인의 인장장치 1. 내측판, 외측판 및 손잡이 2. 승업신호 등 1. 구동체인 및 손잡이 안전장치 2. 보조브레이크 3. 손잡이 인입구(인레트)스위치 4. 스킵트가드 안전스위치 5. 역회전방지장치 6. 끼임방지 빗 정지스위치 7. 디딤판과 손잡이 속도 감지장치 1. 구조 및 경사
		10. 소형화물용 엘리베이터	1. 소형화물용 엘리베이터의 종류	1. 소형화물용 엘리베이터의 크기 및 종류별 특징
		11. 주택용 엘리베이터	1. 적재하중과 정원 2. 승강행정 3. 구조 및 안전장치	1. 적재하중 및 정원 1. 승강행정 1. 주로프, 체인, 도래, 권동, 카, 승강로, 기계실 및 통화장치
		12. 휠체어 리프트	1. 구조 2. 안전장치	1. 경사형 휠체어리프트의 구조 2. 수직형 휠체어리프트의 구조 1. 보호대 및 제동장치 2. 파이널리미트스위치 및 리프트스위치 3. 과속조절기 4. 추락방지안전장치 5. 감지날 및 감지판 6. 기계적 정지장치
		13. 소방구조용 엘리베이터	1. 구조 및 원리	1. 소방구조용 엘리베이터의 용도, 속도, 구조, 전원 2. 소방구조용 엘리베이터의 승강로 3. 소방구조용 엘리베이터 운전
		14. 피난용 엘리베이터	1. 구조 및 원리	1. 피난용 엘리베이터의 용도, 속도, 구조, 전원 2. 피난용 엘리베이터의 승강로 3. 피난용 엘리베이터의 운전
		15. 기계식 주차장치	1. 기계식주차 장치의 종류 및 특징 2. 2단식 주차장의 샘플링방법 3. 설치기준	1. 2단식 주차장치 및 다단식 주차장치 2. 수직순환식·수평순환식 및 다층순환식 주차장치 3. 승강기식 주차장치 4. 승강기 슬라이드식 주차장치 5. 평면왕복식 주차장치 1. 관련규격 및 샘플링(실검사)기수 산정 2. 샘플링방법 1. 주차장 출입구의 전면 공지 2. 주차대기를 위한 정류장

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		16. 유희시설	4. 안전기준 및 입출고 시간 1. 유희시설의 분류 2. 유희시설의 종류별 특징	1. 안전기준 및 입출고 시간 1. 고가유희시설 2. 회전운동을 하는 유희시설 1. 유희시설의 종류별 특징
		17. 건설용 리프트	1. 건설용 리프트의 종류 2. 건설용 리프트의 구조 및 원리 3. 안전장치	1. 건설용 리프트의 종류 및 특징 1. 건설용 리프트의 구조 및 원리 1. 제동장치, 과속조절기, 추락방지안전장치 2. 파이널리미트스위치 및 리프트스위치
		18. 안전관리	1. 안전관리	1. 이용자 수칙 및 유지·관리

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
승강기설계	20	1. 승강기설계의 기본	1. 설비계획에 따른 수송능력산출 및 계획 2. 승강기 위치선정	1. 설비계획상의 요건 2. 설치대수 및 기종 선정 3. 승강기의 기본 시방 4. 교통량계산 및 용량산출 5. 관련 법규 1. 위치선정의 기본사항 2. 건물용도별 교통수요 산출 3. 집단핵(군관내) 4. 서비스층과 통과층 5. 설치대수에 따른 배열 확정 6. 장애인용, 소방구조용, 피난용의 배열 선정 7. 에스컬레이터(무빙워크 포함)의 배열 선정 8. 승강기 배치의 효율성
		2. 승강로 관련 기준	1. 승강로 차수 2. 승강로 규격 3. 승강로 구출문 4. 균형추 5. 주행안내 레일 및 가이드슈 6. 레일 브래킷 7. 완충기 8. 종단정지장치 9. 기타 승강로 관련 기준	1. 카지방의 피난공간 및 틈새 2. 피트의 피난공간 및 틈새 1. 적용범위 및 엘리베이터 기호 2. 승강장문턱과 카문턱간의 틈새 3. 승강로 벽과 카문턱 틈새 1. 비상구출문의 구조 및 간격 1. 균형추의 중량계산 1. 주행안내 레일의 규격, 치수 및 선정방법 2. 레일의 응력과 힘의 계산 3. 주행안내 레일용 부재의 계산 4. 중간스톱퍼 및 보강재(패킹) 5. 가이드슈 및 가이드 롤러 1. 레일 브래킷의 간격 1. 완충기 종류별 행정 및 완충기 적용중량 2. 완충기감속도 및 완충기 안전율 3. 반경과 길이의 비율 4. 플런저 복귀시간 및 피트의 충격하중 1. 리미트스위치의 위치, 요건 및 재료 2. 파이널리미트스위치의 위치, 요건 및 재료 1. 튀어오름방지장치(록다운비상정지장치) 2. 추락방지안전장치 3. 로프이완스위치 4. 각종 강제정지안전장치 5. 슬랙로프 세이프티스위치
		3. 카 및 승강장 관련 기준	1. 카 및 균형추의 완충기와의 거리 2. 승강장도어 시스템 및 인터록	1. 카와 완충기와의 최소거리 2. 균형추와 완충기와의 최소거리 1. 도어시스템의 종류별 용도 2. 도어시스템의 가폐력 3. 도어문턱의 홈 및 도어슈의 요건

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
				4. 도어머신용 전동기 선정 5. 출입문잠금장치의 작동순서 6. 도어클로저의 종류 및 원리 7. 승강장 도어의 기본 치수 8. 문닫힘 안전장치의 선정 9. 승강장 도어 강도설계 등
			3. 카 및 카틀	1. 카 틀의 구조 및 카 바닥의 재료 2. 카의 안전울 및 처짐량
			4. 조명 및 전기설비	1. 카의 조명설비 및 전기설비
			5. 추락방지안전장치 및 부대전기설비	1. 추락방지안전장치의 선정 및 적용중량 2. 추락방지안전장치의 정지거리 및 흡수에너지 3. 추락방지안전장치의 평균감속도 및 작동속도 4. 카 운전반 및 스위치
		4. 기계실관련 기준	1. 기계실 및 기계대	1. 기계실의 구조 및 재료 2. 기계실의 온도유지 방법 3. 기계실의 통로 및 소요설비 4. 기계실의 조도 5. 기계실 출입문의 재료 및 크기 6. 기계실의 발열 및 환기 7. 기계대의 재료 및 강도 8. 기계대의 안전울
			2. 구동기 및 과속조절기	1. 기어식 및 무기어식 구동기 2. 구동기용 기어의 선정 3. 구동기의 특징 4. 구동 능력의 계산 5. 구동기용 도르래의 직경계산 6. 구동기용 도르래의 홈의 선정 7. 구동기용 전동기의 선정 8. 전동기 소요동력의 산출 9. 브레이크의 구비조건 10. 브레이크의 제동력 및 감속도 11. 브레이크의 제동토크 및 제동소요시간 12. 과속조절기의 선정기준 및 과속조절기 로프의 직경 13. 과속조절기로프의 인발력 계산
			3. 제어반	1. 제어반의 종류 및 제어반의 설치 2. 제어반의 사용기기 및 그 역할 3. 제어반의 절연저항 및 접지
			4. 매다는장치(로프 및 벨트)	1. 로프 및 벨트의 선정기준 2. 로프 및 벨트의 직경 및 파단강도 3. 로프 및 벨트의 단말처리 및 안전울
		5. 기계요소 설계	1. 승강기재료의 역학적 설계	1. 하중·응력·변형률의 종류 및 계산 2. 후크의 법칙과 탄성계수 3. 포아송의 비 4. 반력과 모멘트 5. 좌굴과 오일러의 공식 6. 정정보 및 부정정보 7. 축의 비틀림 8. 비틀림 모멘트와 전달마력

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
				9. 감속기어의 종류 10. 베어링의 종류 및 특성
			2. 기계요소별 구조 원리	1. 감아걸기 전동장치 2. 벨트, V벨트, 로프 및 체인 3. 활차(도르래)장치 4. 블록 브레이크 및 밴드 브레이크 5. 기어의 종류·회전비 및 강도계산
		6. 전기설비설계	1. 엘리베이터용 전동기	1. 전동기의 종류별 특징 및 구비조건 2. 전동기의 온도상승과 절연종류 3. 전동기 분류 및 사용과 정격
			2. 엘리베이터 제어시스템	1. 전기식 교류엘리베이터의 속도제어 2. 전기식 직류엘리베이터의 속도제어 3. 유압식엘리베이터의 속도제어 4. 엘리베이터 작동방식
			3. 동력전원설비	1. 설비용량 산정 기본 요소 계산 2. 설계기준 대상 항목의 계산 3. 전원설비의 추가 고려사항 검토
			4. 조명전원설비	1. 조명전원 설비의 설정 조건 2. 조명전원 인입선 굵기 계산
		7. 재해대책 설비	1. 지진, 화재, 정전시의 운전	1. 관제운전의 우선순위 2. 내진설계 3. 지진·화재·정전발생 시의 관제운전
			2. 감시반설비	1. 감시반의 종류 및 기능 2. 감시반설비의 설치 목적 및 설치 장소 3. 감시반설비 설치시 주의사항
			3. 방법설비	1. 방법설비의 종류 및 설치 목적
			4. 접지설비	1. 접지공사 및 접지저항
			5. 소방구조용 엘리베이터	1. 비상운전의 흐름도 2. 소방구조용 엘리베이터 장치 설계
			6. 소방구조용 엘리베이터의 전기 배선공사 및 예비전원	1. 소방구조용엘리베이터의 전기배선공사 2. 소방구조용엘리베이터의 예비전원
			7. 피난용 엘리베이터	1. 피난운전의 흐름도 2. 피난용 엘리베이터 장치 설계
			8. 피난용 엘리베이터의 전기배선 공사 및 예비전원	1. 피난용 엘리베이터의 전기배선공사 2. 피난용 엘리베이터의 예비전원

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
일반기계 공학	20	1. 기계재료	1. 철과 강	1. 주철 2. 탄소강 3. 합금강 4. 공구강
			2. 비철금속 및 합금	1. 구리 2. 알루미늄 3. 니켈 4. 마그네슘 5. 기타 비철금속재료
			3. 비금속재료	1. 보온재료 2. 패킹 및 벨트용 재료
			4. 표면처리 및 열처리	1. 표면경화 2. 담금질, 풀림, 뜨임, 불림
		2. 기계의 요소	1. 결합용 기계요소	1. 나사 2. 키, 핀, 코터 3. 리벳
			2. 축관계 기계요소	1. 축 및 축이음 2. 베어링
			3. 전동용 기계요소	1. 기어 2. 벨트, 체인, 로프 3. 마찰차 및 캠
			4. 제어용 기계요소	1. 스프링 2. 브레이크
		3. 기계공작법	1. 주조	1. 주조공정 2. 원형의 종류 3. 주형 및 조형법
			2. 측정 및 손 다듬질	1. 측정기 종류 및 측정법 2. 손 다듬질 공구 및 특징
			3. 소성가공법	1. 소성가공의 개요, 종류 및 특징 2. 판금 가공 종류 및 특징
			4. 공작기계의 종류 및 특성	1. 선반 및 밀링 2. 드릴링 및 연삭
			5. 용접	1. 전기용접 2. 가스용접, 절단 및 가공 3. 특수용접 종류 및 특성
		4. 유체기계	1. 유체기계 기초이론	1. 유압기초 및 일반사항 2. 유압장치의 구성 및 유압유
			2. 유압기계	1. 유압펌프 및 모터 2. 유압 밸브 3. 유압실린더와 부속기기

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
			3. 유압회로	1. 유압회로의 기초 2. 유압회로의 구성 3. 유압회로 및 응용 (전자제어시스템 포함)
		5. 재료역학	1. 응력과 변형 및 안전율	1. 응력과 변형 및 안전율, 탄성계수 2. 신축에 따른 열응력
			2. 보의 응력과 처짐	1. 보의 종류 및 반력 2. 보의 응력과 처짐
			3. 비틀림	1. 단면계수와 비틀림 모멘트

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
전기 제어 공학	20	1. 직류회로	1. 전압과 전류 2. 전력과 열량 3. 전기저항 4. 전류의 화학작용과 전지 5. 키르히호프의 법칙	1. 전류와 전압의 정의 및 계산 1. 전력과 열량의 정의 및 계산 1. 저항의 정의 및 계산 2. 옴의 법칙 3. 저항의 접속(직렬, 병렬, 직병렬) 1. 전기분해 및 페레데이의 법칙 1. 제1법칙(전류의 법칙) 2. 제2법칙(전압의 법칙)
		2. 정전용량과 자기회로	1. 콘덴서와 정전용량 2. 전계와 자계 3. 자기회로	1. 정전용량의 정의 및 계산 2. 콘덴서 및 콘덴서의 접속 방법 1. 전계와 자계의 성질 및 계산 2. 쿨롱의 법칙 3. 전류와 자계 1. 자속, 자속밀도 2. 투자율
		3. 교류회로	1. 교류회로의 기초 2. R.L.C(저항,코일,콘덴서)회로 3. 3상 교류회로	1. 정현파 교류 2. 주기와 주파수 3. 위상과 위상차 4. 실효치와 평균치 1. 저항회로 2. 인덕턴스회로 3. 정전용량회로 4. 교류전력의 계산 1. 3상 교류의 성질 및 접속 2. 3상 교류전력(유효전력, 무효전력, 피상전력) 및 역률
		4. 전기기기	1. 직류기 2. 변압기 3. 유도기 4. 동기기	1. 직류전동기의 종류 2. 직류전동기의 출력, 토크, 속도 3. 직류전동기의 속도제어법 1. 변압기의 구조와 원리 2. 변압기의 특성 및 변압기의 접속 3. 변압기 보수와 취급 1. 유도전동기의 종류 및 용도 2. 유도전동기의 특성 및 속도제어 3. 유도전동기의 역운전 4. 유도전동기의 설치와 보수 1. 구조와 원리 2. 특성 및 용도 3. 손실, 효율, 정격 등 4. 동기전동기의 설치와 보수

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		5. 정류기	1. 전류, 전압, 저항의 측정 2. 전력 및 전력량의 측정 3. 절연저항 측정	1. 정류기의 종류 2. 정류회로의 구성 및 파형 1. 전류계, 전압계, 절연저항계, 멀티미터 사용법 및 전류, 전압, 저항 측정 1. 전력계 사용법 및 전력측정 1. 절연저항의 정의 및 절연저항계 사용법 2. 전기회로 및 전기기기의 절연저항 측정
		5. 전기계측	1. 전류, 전압, 저항의 측정 2. 전력 및 전력량의 측정 3. 절연저항 측정	1. 전류계, 전압계, 절연저항계, 멀티미터 사용법 및 전류, 전압, 저항 측정 1. 전력계 사용법 및 전력측정 1. 절연저항의 정의 및 절연저항계 사용법 2. 전기회로 및 전기기기의 절연저항 측정
		6. 제어의 기초	1. 제어의 개념 2. 목표치, 제어량에 의한 자동제어 3. 제어동작과 자동동작 4. 서보메카니즘과 프로세스제어계 및 조절계 등	1. 제어의 정의 및 필요성 2. 자동제어의 분류 1. 목표치·제어량·제어작용·에너지 등에 의한 자동제어의 분류 1. 제어작용의 정의 2. 연속제어 및 불연속제어 3. 제어계의 자동작동 1. 서보메카니즘의 응용 2. 프로세스제어의 응용 3. 자동조절계의 응용
		7. 제어계의 요소 및 구성	1. 제어계의 종류 2. 제어계의 구성 과 자동제어	1. 제어계의 정의 및 필요성 2. 자동제어의 분류 1. 제어작용의 정의 2. 연속제어 및 불연속제어 3. 제어계의 자동작동 1. 서보메카니즘의 응용 2. 프로세스제어의 응용 3. 자동조절계의 응용 1. 수동제어계 및 자동제어계 2. 되먹임제어 및 순차제어계 1. 제어계의 구성요소 2. 제어요소의 의미와 역할
		8. 블록선도	1. 블록선도의 개요 2. 케환제어의 표준 3. 블록선도의 변환 및 신호흐름선도	1. 라플라스변환 2. 블록선도의 구성 및 요소 1. 케환제어계의 기본블록선도 2. 단위케환제어계의 블록선도 1. 블록선도의 변환 2. 전달함수 3. 신호흐름선도 계산
		9. 주파수 응답과 시간응답	1. 주파수 응답 2. 시간응답	1. 주파수응답의 정의 2. 여러 가지 계의 주파수 응답 3. 이득여유와 위상여유 4. 제어계의 안정도 판별법 1. 시간응답의 정의와 과도특성 2. 편차 및 감도 3. 단위계단입력에 대한 응답 4. 단위램프입력에 대한 응답 5. 단위포물선입력에 대한 응답
		10. 시퀀스제어	1. 제어요소의 작동과 표현	1. 시퀀스제어계의 기본구성 2. 시퀀스제어의 제어요소 및 특징

출제기준[실기]

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		11. 제어의 응용	2. 논리회로	1. 불대수 2. 논리회로
			3. 유점점회로 및 무점점회로	1. 유점점회로 및 무점점회로의 개념 2. 자기유지회로 3. 선형우선회로 4. 순차자동회로 5. 정역제어회로 6. 한시회로 등
			1. 속도제어	1. 속도제어의 종류 및 응용
			2. 컴퓨터제어	1. 컴퓨터제어의 응용
			3. 프로그램제어	1. 프로그램제어의 응용
			4. 군관리시스템제어	1. 군관리시스템제어의 효과
		12. 제어 기기 및 회로	5. 최적제어	1. 최적제어의 개념 및 응용
			6. 수치제어	1. 수치제어의 종류 및 응용
			1. 조절기용기기	1. 조절기용기기의 종류 및 특징
			2. 조작용기기	1. 조작용기기의 종류 및 특징
			3. 검출용기기	1. 검출용기기의 종류 및 특성

직무분야	기계	중직무분야	기계장비설비·설치	자격종목	승강기산업기사	적용기간	2021.1.1.~2023.12.31.
<p>○ 직무내용 : 승강기의 기본원리에 대한 공학적 기술, 이론, 지식을 바탕으로 승강기설비의 계획, 설계, 제작, 설치, 검사, 점검, 유지 및 운용과 시설관리 등을 수행하는 직무이다.</p> <p>○ 수행준거 : 1. 각종 승강기설비의 시공 및 설치작업에 대한 총괄적인 관리를 할 수 있다. 2. 각종 승강기설비를 운용하여 설치, 유지, 관리, 보수를 할 수 있다. 3. 전체적인 작업공정을 관리, 수행할 수 있다.</p>							
실기검정방법		필답형		시험시간		2시간	
실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목				
승강기 실무	1. 계획 및 설계	1. 승강기를 구성하는 요소의 규격, 크기, 수량, 또는 용량 결정하기	<p>1. 설계도서(도면, 시방서, 내역서)를 검토하여 설계하는데 필요한 주요 기자재의 품명, 규격, 수량 등을 파악할 수 있다.</p> <p>2. 설계도서를 파악하여 공량을 산출할 수 있다.</p> <p>3. 엘리베이터의 용량을 산출할 수 있다.</p> <p>4. 에스컬레이터(무빙워크 포함)의 용량을 산출할 수 있다.</p> <p>5. 주행안내 레일의 규격 및 치수를 산정할 수 있다.</p> <p>6. 카를 및 카 바닥의 강도를 산정할 수 있다.</p> <p>7. 기계대의 강도를 산정할 수 있다.</p> <p>8. 전동기의 소요동력 및 회전수를 산정할 수 있다.</p> <p>9. 구동기 도르래의 직경 및 견인력을 산정할 수 있다.</p> <p>10. 브레이크의 제동 소요시간 및 제동을 산정할 수 있다.</p> <p>11. 구동능력 및 트랙션비(견인비)를 산정할 수 있다.</p> <p>12. 플런저 및 펌프의 용량을 산정할 수 있다.</p>				
		2. 승강기 구성요소 상호 연관성 및 기능과 특성 파악하기	<p>1. 로프 및 벨트의 요소에 대한 특징을 파악할 수 있다.</p> <p>2. 로프 및 벨트의 구조와 단말처리를 이해할 수 있다.</p> <p>3. 로프 및 벨트의 파단 강도 및 안전율을 계산할 수 있다.</p> <p>4. 구동기용 기어의 재료 및 특성을 파악할 수 있다.</p> <p>5. 카틀의 구조 및 구성재료의 특성을 파악할 수 있다.</p> <p>6. 균형추, 균형체인 및 도르래의 재료에 대한 특성을 파악할 수 있다.</p> <p>7. 카의 마감재료에 대한 특성을 파악할 수 있다.</p> <p>8. 레일의 재료에 대한 특성을 파악할 수 있다.</p> <p>9. 카지붕의 피난공간 및 틈새를 산정할 수 있다.</p> <p>10. 피트의 피난공간 및 틈새를 산정할 수 있다.</p> <p>11. 에스컬레이터(무빙워크 포함) 디디팜의 재료에 대한 특성을 파악할 수 있다.</p>				
		3. 승강기의 도어시스템 설계하기	<p>1. 도어머신의 특성 및 기능을 파악하고 이를 선정할 수 있다.</p> <p>2. 출입문잠금장치에 대한 기능을 파악하고 작동방식 등을 선정할 수 있다.</p> <p>3. 도어개폐력을 고려하여 도어시스템을 선정할 수 있다.</p>				
		4. 주요안전장치 설계하기	<p>1. 추락방지안전장치의 성능기준을 숙지하여 추락방지안전장치의 정지력과 정지거리 등을 선정할 수 있다.</p> <p>2. 과속조절기의 종류 및 구비요건을 파악하고 이를 선정할 수 있다.</p> <p>3. 문닫힘 안전장치의 특성 및 기능을 파악하고 이를 선정할 수 있다.</p> <p>4. 과부하감지장치의 특성 및 기능을 파악하고 이를 선정할 수 있다.</p>				

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
2. 제작 및 설치	5. 전기회로 및 배선설비 설계하기	1. 승강기 기계장치, 전기장치, 안전장치, 보호장치 등 주요장치 설치하기	5. 브레이크의 정지거리를 선정할 수 있다.
			1. 동력배선도 및 제어회로도 작성할 수 있다. 2. 정류회로를 설계할 수 있다. 3. 구동방식별로 적합한 전동기를 선정 할 수 있다. 4. 운용방식별 제어회로를 설계할 수 있다. 5. 허용전류, 전압강하 등을 고려하여 배전선의 굵기를 선정할 수 있다. 6. 사용 장소에 적합한 보호설비를 설정할 수 있다. 7. 차단기의 정격전압, 정격전류, 정격차단 전류, 정격차단 시간, 차단용량 등을 산정할 수 있다. 8. 사용 장소에 적합한 조명설비(광원 등)를 선정할 수 있다. 9. 조도 등 조명계산 및 대수를 산출 할 수 있다. 10. 유압실린더의 구조 및 재료에 대한 특성을 파악할 수 있다. 11. 유압펌프 및 압력배관에 대한 특성을 파악할 수 있다.
2. 승강기의 도어 시스템 설치하기	2. 승강기의 도어 시스템 설치하기	1. 도어머신의 특성 및 기능을 확인하고 이를 조정할 수 있다. 2. 출입문잠금장치에 대한 기능을 확인하고 작동방식 등을 조정할 수 있다. 3. 도어개폐력을 고려하여 도어시스템을 조정할 수 있다.	1. 도면을 보고 설치할 위치를 파악할 수 있다. 2. 도면을 보고 설비의 배열상태를 파악할 수 있다. 3. 완충기의 설계기준을 숙지하여 완충기의 완충능력을 확인할 수 있다. 4. 추락방지안전장치의 성능기준을 숙지하여 추락방지안전 장치의 정 지력과 정지거리 등을 확인할 수 있다. 5. 과속조절기의 종류 및 구비요건을 확인하고 이를 조정 할 수 있다. 6. 문닫힘 안전장치의 특성 및 기능을 확인하고 이를 조 정할 수 있다. 7. 과부하감지장치의 특성 및 기능을 확인하고 이를 조정 할 수 있다. 8. 브레이크의 정지거리를 확인할 수 있다. 9. 방범장치의 종류 및 기능을 확인하고 이를 조정할 수 있다. 10. 유압안전장치의 특성 및 기능을 확인하고 이를 조정 할 수 있다. 11. 구동체인 안전장치의 특성 및 기능을 확인하고 이를 조정할 수 있다. 12. 디디콕 체인 안전장치의 특성 및 기능을 확인하고 이 를 조정할 수 있다.

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	3. 승강기 전원회로, 구동회로, 제어 회로, 기타 제어회로 판독 및 설 치하기	1. 전문지식을 기초로 도면을 작성하는데 필요한 각종 기호들의 의미를 파악하고 표준규격의 부호를 사용할 수 있다. 2. 도면을 보고 구조물의 평면도, 입면도를 구분할 수 있다. 3. 도면을 보고 시공할 위치를 파악할 수 있다. 4. 도면을 보고 설비의 배열상태를 파악할 수 있다. 5. 배선작업에 대한 지식이 있어야 하며, 배선 결선도를 보고 시스템을 구성할 수 있다. 6. 배선결선도를 파악할 수 있어야 하며, 배선 오류 시 수 정할 수 있다. 7. 사용 장소에 적합한 동력설비를 확인하고 설치할 수 있다. 8. 동력설비 종류별 수량, 용량, 제어방법 등을 확인하고 설치할 수 있다. 9. 동력설비의 공급전압 및 감시방법을 확인하고 설치할 수 있다. 10. 동력의 계통분류 및 회로를 구분할 수 있다. 11. 동력배선도 및 제어회로도를 확인하고 설치할 수 있다. 12. 정류회로를 확인할 수 있다. 13. 구동방식별로 적합한 전동기를 선정 할 수 있다. 14. 운용방식별 제어회로를 확인하고 설치할 수 있다. 15. 허용전류, 전압강하 등을 고려하여 배전선의 굵기를 확인할 수 있다. 16. 유압 구동회로를 충분히 이해하고 도면을 참조하여 유압구동회로를 설치 할 수 있다. 17. 에스컬레이터(무빙워크 포함)의 구동회로를 충분히 이해 하고 도면을 참조하여 에스컬레이터(무빙워크 포함)를 설치할 수 있다. 18. 제어반의 절연저항 및 접지방식에 대한 기준을 충분히 이해하고 설치도면을 참조하여 제어반을 설치할 수 있다. 19. 사용 장소에 적합한 보호설비를 확인하고 설치할 수 있다. 20. 접지설계를 위한 지락전류, 허용 전위 상승, 허용 접 축전압을 파악할 수 있다. 21. 접지분류에 따른 접지공사의 종류 및 저항값을 알 수 있다. 22. 차단기의 정격전압, 정격전류, 정격차단 전류, 정격차 단시간, 차단용량 등을 확인할 수 있다.	
			4. 승강기 조명장치, 환기장치, 신호 장치, 비상 전원장치 설치하기

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		5. 승강로 및 기계실의 구성과 설비 설치하기	<p>8. 통신장치의 위치를 선정할 수 있다.</p> <p>9. 통신장치의 특성을 충분히 이해하고 도면을 참조하여 신호장치를 설치할 수 있다.</p> <p>10. 사용 장소에 적합한 비상전원설비를 설치할 수 있다.</p> <p>11. 본 전원과 절한 설비를 구성할 수 있다.</p> <p>12. 무정전전원장치(UPS)의 기능 및 작동 원리를 알 수 있다.</p> <p>1. 승강로의 방화구획을 설정할 수 있다.</p> <p>2. 승강로의 마감재질을 선정할 수 있다.</p> <p>3. 승강로 비상구출구를 점검할 수 있다.</p> <p>4. 카지붕의 피난공간 및 틈새를 확인할 수 있다.</p> <p>5. 파트의 피난공간 및 틈새를 확인할 수 있다.</p> <p>6. 주행안내 레일의 작용을 충분히 이해하고 도면을 참조하여 주행안내 레일을 설치 할 수 있다.</p> <p>7. 리미트스위치의 작동원리를 충분히 이해하고 도면을 참조하여 상·하리미트스위치 및 파이널리미트스위치를 설치할 수 있다.</p> <p>8. 기계실의 설치요건을 참조하여 기계실을 확인할 수 있다.</p> <p>9. 기계실내의 주요설비의 설치위치를 파악하고 제 설비를 설치할 수 있다.</p>
		6. 주차설비, 유희설비, 소방구조용 엘리베이터 등 설치하기	<p>1. 기계식주차장치의 종류별 특징 및 설치기준을 충분히 이해하고 설치도면에 따라 기계식주차장치를 설치할 수 있다.</p> <p>2. 유희시설의 종류별 특징 및 설치 기준을 충분히 이해하고 설치도면에 따라 유희설비를 설치할 수 있다.</p> <p>3. 소방구조용 엘리베이터의 구비요건 및 설치 기준을 충분히 이해하고 설치도면에 따라 비상운전의 종류별 특성에 맞게 설치할 수 있다.</p> <p>4. 피난용 엘리베이터의 구비요건 및 설치 기준을 충분히 이해하고 설치도면에 따라 비상운전의 종류별 특성에 맞게 설치할 수 있다.</p>
3. 검사		1. 승강기설치에 관한 건축구조 검사하기	<p>1. 지지보의 구조를 이해하고 이상유무를 파악할 수 있다.</p> <p>2. 내화구조 및 방화구조 구역을 점검하고 이상유무를 확인할 수 있다.</p> <p>3. 승강로의 처수를 측정하고 이상유무를 파악할 수 있다.</p> <p>4. 승강기의 주행구간을 점검하고 이상유무를 확인할 수 있다.</p>
		2. 안전성 검사하기	<p>1. 승강기 관련 법률 및 검사기준에 따라 전기적, 전자적, 기계적 시험 및 검사를 통한 설비의 이상유무를 확인하고 적합성을 평가할 수 있다.</p>
4. 유지관리		1. 승강기의 시험, 계측, 점검 및 안전·유지관리하기	<p>1. 해당 설비의 규격을 기초로 전기적, 전자적, 기계적 시험 및 검사절차서에 따라 설비의 이상유무를 확인할 수 있다.</p> <p>2. 시스템 계통을 분석하고 연동장치와 연계하여 작동상태를 검사하여 이상유무를 파악할 수 있다.</p> <p>3. 진압계, 전류계, 전력계 등 작동원리에 따라 계측기를 사용할 수 있다.</p> <p>4. 기계실에서 하는 검사항목을 숙지하고 점검리스트에 따라 이상유무를 파악할 수 있다.</p> <p>5. 카 실내에서 하는 검사항목을 숙지하고 점검리스트에 따라 이상유무를 파악할 수 있다.</p>

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
			<p>6. 카 위에서 하는 검사항목을 숙지하고 점검리스트에 따라 이상유무를 파악할 수 있다.</p> <p>7. 피트에서 하는 검사항목을 숙지하고 점검리스트에 따라 이상유무를 파악할 수 있다.</p> <p>8. 승강장에서 하는 검사항목을 숙지하고 점검리스트에 따라 이상유무를 파악할 수 있다.</p> <p>9. 승강기 정비계획에 의하여 일상, 특별 정비업무를 수행하여 상시 승강기 기능이 정상가동 유지되도록 할 수 있다.</p> <p>10. 점검일지를 기초로 하여 고장원인을 파악하고 유지관리 및 계획을 수립할 수 있다.</p> <p>11. 유지관리 및 계획을 활용하여 각종 설비의 정격에 따라 효율적인 장비를 선정하고 장비목록을 작성할 수 있다.</p> <p>12. 보유 검사장비 목록을 활용하여 보수시 보유하고 있지 않은 장비나 규격 부적합 또는 노후 장비들을 교체할 수 있다.</p> <p>13. 설비별 제작사 운영매뉴얼 및 유지관리지침서에 따라 설비 이력을 분석, 정리하여 유지관리매뉴얼을 작성할 수 있다.</p> <p>14. 설비의 이상 징후를 미리 파악함으로써 사고를 예지하고 치명적인 상태로 진전되기 이전에 보완하는 예측보전(예지보존)계획을 수립할 수 있다.</p> <p>15. 사고현상과 사고발생 추정원인을 설명할 수 있다.</p> <p>16. 사고의 확산방지 및 최소화를 위해 최선의 방법을 강구할 수 있도록 대처요령서 등을 작성할 수 있다.</p> <p>17. 사고분석에 따른 사고원인을 근본적으로 보완하여 사고의 재발을 방지할 수 있다.</p>