

출제기준(필기)

직무 분야	전기·전자	종직무 분야	전기	자격 종목	전기공사산업기사	적용 기간	2020.1.1.~2020.12.31.
○직무내용 : 전기공사에 관한 기초지식을 가지고 전압 10만V이하의 전기공작물에 대한 재료 견적, 공사 시공 관리와 이와 관련된 보수공사 및 부대공사 시공의 관리에 관한 업무를 수행하는 직무이다.							
필기검정방법	객관식	문제수	100	시험시간	2시간 30분		
필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목			
전기응용	20	1. 전기응용	1. 광원, 조명 이론과 계산 및 조명설계 2. 전열방식의 원리, 특성 및 전열설계 3. 전동력 응용 4. 전력용반도체소자의 응용 5. 전지 및 전기화학 6. 전기철도 7. 자동제어의 기본개념	1. 조명의 기초 2. 백열전구 3. 방전등 4. 조도계산 5. 조명설계 6. LED 조명 1. 전열의 기초 2. 전기용접 3. 전기로 4. 전기건조 5. 열펌프 1. 전동기응용의 기초 2. 전동기운전 및 제어 3. 전동기의 선정 및 보수 4. 전동기응용 1. 전력용 반도체소자의 기초 2. 전력용 반도체소자 종류별 특징 3. 광전소자 및 집적회로소자 4. 전력용반도체 소자 응용 제어회로 1. 전기화학의 기초 2. 전지 및 충전방식 3. 금속의 부식 4. 전기분해의응용 1. 전기철도의 기초 2. 전차선 3. 주전동기의 구동 및 제어 4. 열차운전 및 제어 5. 전기철도용 전기설비 6. 전식 및 전기방식 7. 유도장해 1. 자동제어의 기본개념에 관한사항			

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
전력공학	20	1. 발·변전 일반	1. 수력발전 2. 화력발전 3. 원자력발전 4. 신재생에너지발전	1. 수력발전의 원리와 종류 2. 수력학의 개요 3. 유량과 낙차 4. 수력설비 5. 수차 및 부속설비 6. 수력발전소의 전기설비와 운전 등 1. 화력발전의 원리와 종류 2. 열역학의 개요 3. 연료와 연소 4. 보일러 및 부속장치 5. 증기터빈과 터빈발전기 6. 화력발전소의 전기설비와 운전 7. 내연력 및 복합발전 등 1. 원자력의 이론과 원자로 2. 핵연료 및 핵연료 주기 3. 원자력 발전설비 등 1. 연료전지 2. 수소에너지 3. 석탄가스화액화 4. 태양광 5. 태양열 6. 풍력 7. 바이오에너지 8. 폐기물에너지 9. 지열 10. 해양에너지 등

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		2. 송·배전선로의 전기적 특성	5. 변전방식 및 변전설비 6. 소내전원설비 및 보호계전방식 1. 선로정수 2. 전력원선도 3. 코로나 현상 4. 단거리 송전선로의 특성 5. 중거리 송전선로의 특성 6. 장거리 송전선로의 특성	1. 변압기의 종류 2. 변압기의 결선과 운전 3. 변압기의 손실 및 효율 4. 조상설비 5. 개폐장치 및 모선 6. 보호계전방식 등 1. 소내전원설비 2. 보호계전방식 등 3. 발·변전소의 보호계전방식 1. 표피작용 및 근접효과 2. 저항, 인덕턴스, 정전용량, 누설컨덕턴스 등 1. 전력의 벡터표시 2. 전력방정식 3. 전력원선도 및 손실원선도 4. 전압이 변할 때의 원선도 등 1. 코로나 현상 및 임계전압 2. 코로나 손실과 코로나에 의한 각종 장애 3. 코로나 방지 대책 1. 단거리 송전선로의 구성 2. 단거리 송전선로의 특성 등 1. T회로 2. π 회로 등 1. 전파방정식 2. 특성임피던스와 전파정수 3. 일반회로정수 및 4단자정수 4. 위상각 5. 등가 T회로 및 π 회로 등

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
			7. 분포정전용량의 영향	1. 페란티 현상 2. 자기여자를 방지시키는 조건 3. 발전기의 자기여자 등
			8. 가공전선로 및 지중전선로	1. 가공전선로의 구성 및 특성 2. 전선의 종류 및 선정 3. 전선의 진동과 도약 4. 전선의 이도 5. 애자의 종류 및 그 특성과 강도 6. 절연재료의 열화 7. 지중전선로의 구성 및 특성 8. 지중전선로의 배전방식 9. 케이블의 종류 및 구조, 전기적 특성 10. 케이블의 포설 방식 11. 케이블의 고장점 탐색법 등
		3. 송·배전방식과 그 설비 및 운용	1. 송전방식	1. 직류송전방식 2. 교류송전방식 3. 전압별 송전방식 및 송전전압 4. 전력전송방식에 따른 송전방식 등
			2. 배전방식	1. 공급방식 2. 배전선의 구성 3. 배전선의 형태 4. 배전선의 전기적 특성 및 배전계획 등
			3. 중성점접지방식	1. 중성점접지의 목적과 종류 및 구성과 그 특성 2. 접지사고 발생에 따른 이상 전압의 발생 3. 지락사고와 등가회로 4. 잔류전압 등 5. 유도장해 및 방지대책

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		4. 계통보호방식 및 설비	4. 전력계통의 구성 및 운용 5. 고장계산과 대책 1. 이상전압과 그 방호 2. 전력계통의 운용과 보호 3. 전력계통의 안정도 4. 차단보호방식	1. 전력계통의 구성 2. 주파수제어 3. 급전시설 4. 계통의 운전 및 신뢰도 5. 전력계통의 경제운용 6. 루프운전 7. 전력선 통신 등 1. 고장계산의 필요성 2. 송전계통의 고장 3. 계통의 고장전류와 전압분포 계산 4. 발전기 단자에서의 고장계산 등 1. 이상전압의 종류 2. 내부 이상전압 3. 외부 이상전압 4. 진행파 5. 이상전압의 방호 6. 절연협조 등 1. 전압조정 2. 전력손실의 경감 3. 송배전선로의 보수 및 시험 4. 송배전선로의 운용과 보호 등 1. 안정도의 개요 2. 정태안정도 및 그 해석 3. 과도안정도 및 그 해석 4. 동태안정도 및 그 해석 5. 안정도의 증진 6. 송전용량 7. 상차각으로 표시되는 전송 전력 8. 동기기의 관성정수 9. 직렬콘덴서 보상방법 등 1. 차단현상 및 소호이론 2. 차단기의 책무 3. 고속도재폐로방식 등

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		5. 옥내배선	1. 저압 옥내배선 2. 고압 옥내배선 3. 수전설비 4. 동력설비	1. 옥내 배선용 재료와 기구 2. 배선공사 3. 옥내배선의 설계 4. 옥내배선의 시험과 검사 등 1. 옥내 배선용 재료와 기구 2. 배선공사 3. 옥내배선의 설계 4. 옥내배선의 시험과 검사 등 1. 전원설비 2. 수전설비의 기기 및 구성 3. 예비전원설비 4. 전력의 수용과 공급 5. 수용설비와 공급설비 6. 분전반 및 분기회로 등 1. 동력설비 2. 동력의 운전제어 등
		6. 배전반 및 제어기기의 종류와 특성	1. 배전반의 종류와 배전반 운용 2. 전력제어와 그 특성	1. 배전반의 종류 2. 배전반의 구성 3. 배전반의 운용 등 1. 전력조류제어 2. 주파수 - 유효전력제어 3. 전압 - 무효전력제어 등

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		7. 개폐기류의 종류와 특성	3. 보호계전기 및 보호계전방식 4. 조상설비 5. 전압조정 6. 원격조작 및 원격제어 1. 개폐기 2. 차단기 3. 퓨즈 4. 기타 개폐장치	1. 보호계전기의 종류 및 동작원리 2. 보호계전방식의 구성 및 특성 등 1. 동기조상기 2. 전력용 콘덴서 3. 조상설비의 원리 및 종류 4. 정지형 보상기 등 1. 변압기에 의한 전압 조정 2. 무효전력 조정에 의한 전압조정 3. 전압조정기에 의한 전압조정 등 1. 전력계통의 원격 조작 2. 전력계통의 원격제어 등 1. 개폐기의 종류 2. 개폐기의 원리와 그 특성 등 1. 차단기의 종류 2. 차단시간과 차단용량 등 1. 퓨즈의 종류와 그 특성 등 1. 전자개폐기 2. 전력용반도체 소자 등

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
전기기기	20	1. 직류기	1. 직류발전기의 구조 및 원리 2. 전기자 권선법 3. 정류 4. 직류발전기의 종류와 그 특성 및 운전 5. 직류발전기의 병렬운전 6. 직류전동기의 구조 및 원리 7. 직류전동기의 종류 와 특성 8. 직류전동기의 기동제동 및 속도제어 9. 직류기의 손실, 효율, 온도상승 및 정격 10. 직류기의 시험	1. 직류발전기의 구조 2. 직류발전기의 원리 등 1. 권선도 2. 권선의 종류 3. 종권과 파권의 특징 등 1. 정류작용 2. 리액턴스 전압과 정류전압 등 1. 직류발전기의 종류 및 특성 2. 직류발전기의 운전 등 1. 부하분담의 원리 2. 분권발전기의 병렬운전 3. 직권발전기의 병렬운전 4. 복권발전기의 병렬운전 등 1. 직류전동기의 구조 및 원리 등 1. 직류전동기의 종류 2. 직류전동기의 특성 등 1. 기동 2. 속도제어 3. 제동 등 1. 손실 2. 효율 3. 전압변동률 및 속도변동률 4. 정격 등 1. 부하의 시험 2. 무부하 시험 등

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		2. 동기기	1. 동기발전기의 구조 및 원리 2. 전기자 권선법 3. 동기발전기의 특성 4. 단락현상 5. 여자장치와 전압조정 6. 동기발전기의 병렬운전 7. 동기전동기특성 및 용도 8. 동기조상기 9. 동기기의 손실, 효율, 온도상승 및 정격 10. 특수 동기기	1. 동기발전기의 분류 2. 동기발전기의 구조 및 원리 등 1. 집중권 2. 분포권 3. 기타 권선법 등 1. 무부하포화곡선 2. 전기자반작용 3. 동기임피던스 4. 기타 관련사항 등 1. 단락현상에 관한사항 등 1. 여자장치 2. 전압조정 등 1. 동기발전기의 병렬운전조건 2. 병렬운전의 활용 등 1. 동기전동기의 원리 2. 동기전동기의 출력 및 토크 3. 위상특성곡선 4. 동기전동기의 전기자 반작용 등 1. 동기조상기에 관련된 사항 등 1. 손실 2. 효율 3. 온도상승 4. 정격 등 1. 유도동기전동기 2. 초동기발전기 3. 반동전동기 등

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		3. 전력변환기	1. 정류용 반도체 소자	1. 다이오드 2. 사이리스터 3. 파워트랜지스터 4. GTO 5. 트라이액 6. IGBT 7. MOSFET 등
			2. 각정류회로의 특성	1. 반파정류회로 2. 전파정류회로 3. 브리지정류회로 4. 배전압정류회로 등
			3. 제어정류기(컨버터)	1. 직류전력변환기 2. 교류전력변환기 등
		4. 변압기	1. 변압기의 구조 및 원리	1. 변압기의 자기회로 2. 변압기의 동작원리 3. 변압기의 권선법 4. 변압기의 구조 등
			2. 변압기의 등가회로	1. 변압기 등가회로에 관련된 사항 2. 2차를 1차로 환산 3. 1차를 2차로 환산 4. 변압기의 벡터도 등
			3. 전압강하 및 전압변동률	1. 전압변동률의 계산 2. 전압강하 등
			4. 변압기의 3상결선	1. 변압기의 극성 2. 단상변압기의 3상 결선 3. 특수변압기 3상 결선 등
			5. 상수의 변환	1. 2상과 3상 2. 3상과 6상 등
			6. 변압기의 병렬운전	1. 병렬운전 가능한 결선 2. 변압기의 병렬운전 조건 등

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		5. 유도전동기	7. 변압기의 종류 및 그 특성 8. 변압기의 손실, 효율, 온도상승 및 정격 9. 변압기의 시험 및 보수 10. 계기용변성기 11. 특수변압기 1. 유도전동기의 구조 및 원리 2. 유도전동기의 등가회로 및 특성 3. 유도전동기의 기동 및 제동	1. 변압기의 종류 2. 변압기의 정격 등 1. 손실 2. 효율 3. 온도상승 4. 정격 등 1. 시험의 종류 2. 시험항목 3. 보수 등 1. PT 2. CT 3. MOF 4. GPT 5. ZCT 등 1. 3권선변압기 2. 단권변압기 3. 누설변압기 등 1. 유도전동기의 회전 원리 2. 회전자기장 발생 3. 3상유도전동기의 구조 등 1. 유도전동기의 특성 2. 벡터도 3. 등가회로 등 1. 전전압기동법 2. 스타 델타기동법 3. 기동보상기법 4. 리액터기동법 5. 소프트스타터기동법 6. 기계적 제동 7. 전기적 제동 등

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
			4. 유도전동기 제어	1. 주파수에 의한 제어 2. 극수에 의한 제어 3. 권선형전동기의 제어 등
			5. 특수농형유도전동기	1. 2중 농형유도전동기 2. 디프슬롯형 농형유도전동기 등
			6. 특수유도기	1. 특수 농형3상유도전동기 2. 유도발전기 3. 특성과 용도 등
			7. 단상유도전동기	1. 원리 2. 분상기동형 3. 반발기동형 4. 콘덴서기동형 등
			8. 유도전동기의 시험	1. 무부하시험 2. 구속시험 등
			9. 원선도	1. 1차전류의 궤적 2. 1차입력 3. 토크의 출력 4. 슬립 및 효율 등
		6. 교류정류자기	1. 교류정류자기의 종류, 구조 및 원리	1. 종류 2. 구조 3. 원리 등
			2. 단상직권정류자전동기	1. 개요 2. 벡터도 3. 특성 4. 원리 등
			3. 단상반발전동기	1. 개요 2. 특성 3. 종류 등
			4. 단상분권전동기	1. 개요 2. 특성 3. 종류 등

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
			5. 3상 직권 정류자전동기	1. 개요 2. 종류 3. 구조 4. 벡터도 등
			6. 3상 분권 정류자전동기	1. 개요 2. 종류 3. 구조 4. 벡터도 등
			7. 정류자형 주파수변환기	1. 속도 2. 운전 등
		7. 제어용 기기 및 보호기기	1. 제어기기의 종류	1. 종류 등
			2. 제어기기의 구조 및 원리	1. 구조 2. 동작원리 등
			3. 제어기기의 특성 및 시험	1. 특성 2. 시험 등
			4. 보호기기의 종류	1. 종류 등
			5. 보호기기의 구조 및 원리	1. 구조 2. 동작원리 등
			6. 보호기기의 특성 및 시험	1. 특성 2. 시험 등
			7. 제어장치 및 보호장치	1. 제어장치 2. 보호장치 등

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		3. 정현파 교류	1. 정현파형 2. 주기와 주파수 3. 평균치와 실효치 4. 파고율과 파형률 5. 위상차 6. 회전벡터와 정지벡터	1. 전류파형 2. 전압파형 1. 각주파수 2. 파장 1. 순시치, 최대치, 실효치, 평균치의 관계 1. 정현파, 구형파, 삼각파의 파고율 파형 1. 진상, 지상, 초기위상, 동상 1. 직각좌표, 극좌표, 삼각함수, 지수함수
		4. 왜형파교류	1. 비정현파의 푸리에 급수에 의한 전개 2. 푸리에 급수의 계수 3. 비정현파의 대칭 4. 비정현파의 실효값 5. 비정현파의 임피던스	1. 푸리에급수표시 2. 기본파와고조파의합 1. a_0 , a_n , b_n 의 결정 1. 우함수, 기함수, 반파대칭 1. 전압의 실효값 2. 전류의 실효값 3. 전고조파 왜률 1. RLC회로 2. 고조파공진조건
		5. 다상교류	1. 대칭 n 상교류 및 평형3상회로 2. 성형전압과 환상전압의 관계 3. 평형부하의 경우 성형전류와 환상전류와의 관계	1. n 상전력 2. 3상 전력 3. 위상 1. n 상상전압 2. n 상 선간전압 1. Δ 결선, Y결선에 따른 상전류, 선간전류

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
			4. $2\pi/n$ 씩 위상차를 가진 대칭n상 기전력의 기호 표시법	1. n상 전압, n상 전류표시
			5. 3상Y결선 부하인 경우	1. 전압, 전류, 전력, 임피턴스
			6. 3상 Δ 결선의 각부전압, 전류	1. 전압, 전류, 전력, 임피턴스
			7. 다상교류의 전력	1. 유효전력 2. 무효전력
			8. 3상교류의 복소수에 의한 표시	1. 전력 2. 임피턴스 3. 전류표시
			9. Δ -Y의 결선 변환	1. 등가변환
			10. 평형 3상회로의 전력	1. 단상전력계 2. 전력계법 3. 전류계법 4. 전압계
		6. 대칭좌표법	1. 대칭좌표법	1. 영상 2. 정상 3. 역상분
			2. 불평형률	1. 전압, 전류, 불평형률
			3. 3상교류기기의 기본식	1. 1선지락 2. 2선지락 3. 2선단락
			4. 대칭분에 의한 전력표시	1. 대칭분에 의한 전력표시
		7. 4단자 및2단자	1. 4단자 파라미터	1. 임피턴스 2. 어드미턴스 3. ABCD파라미터
			2. 4단자 회로망의 각종 접속	1. 직렬 2. 병렬 3. 직병렬접속
			3. 대표적인 4단자망의 정수	1. ABCD정수 단위와 의미
			4. 반복파라미터 및 영상파라미터	1. 반복 임피턴스, 반복전달정수

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
			5. 역회로 및 정저항회로	1. 영상 임피던스, 영상전달정수
			6. 리액턴스 2단자망	1. 극점 2. 영점 3. 구동점임피던스
		8. 라플라스 변환	1. 라플라스 변환의 정리	1. 라플라스변환 2. 역라플라스변환 3. 복수주파수
			2. 간단한 함수의 변환	1. 단위 충격함수 2. 단위 계단함수
			3. 기본정리	1. 최종값 2. 초기값
			4. 라플라스 변환표	1. 선형성실미분정리 2. 실적분정리
		9. 과도현상	1. 전달함수의 정의	1. 전달함수의 정의
			2. 기본적 요소의 전달함수	1. 비례요소 2. 적분요소 3. 미분요소
			3. R-L직렬의 직류회로	1. RL직렬회로의 과도현상과 전압전류특성
			4. R-C직렬의 직류회로	1. 충전특성 2. 방전특성
			5. R-L병렬의 직류회로	1. RL 병렬회로의 과도현상
			6. R-L-C직렬의 직류회로	1. 단일에너지 회로 2. 복합에너지 회로 3. RLC직렬회로의 과도현상
			7. R-L-C직렬의 교류회로	1. RL직렬 회로의 특성 2. RC직렬 회로의 특성
			8. 시정수와 상승시간	1. 시정수 2. 상승시간

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		3. 전선로	1. 전선로의 종류 2. 가공전선의 지지물 및 분기 3. 지지물 및 지선 4. 풍압하중의 종별과 그 적용 5. 지지물 기초의 안전율 6. 저압 및 고압의 가공전선로	1. 전선로의 종류 구분 2. 전파장해의 방지 등 1. 가공전선 및 지지물의 시설 2. 가공전선의 분기 등 1. 지지물의 종류 및 구성 등에 관한 사항 2. 지선의 사용 및 시방세목에 관한 사항 3. 승탑 및 승주 4. H형 옥외 주상설비 등 1. 갑종풍압하중 2. 을종풍압하중 3. 병종풍압하중 등 1. 하중 2. 기초의 안전율 등 1. 가공 약전류 전선로에의 유도 2. 저압 가공전선로 3. 고압 가공전선로 4. 건조물과의 접근 5. 도로 등과의 접근 또는 교차 6. 가공 약전류 전선 등과의 접근 또는 교차 7. 안테나, 교류 전차선 또는 다른 시설물과의 접근 또는 교차 8. 가공전선 상호간의 접근 또는 교차 9. 가공전선과 식물의 이격거리 10. 약전류 전선 등의 공가

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
			<p>7. 옥축전선로, 옥상전선로, 인입선 및 연접인입선</p> <p>8. 특별고압 가공 전선로</p> <p>9. 지중전선로</p>	<p>1. 옥축전선로의 시설</p> <p>2. 옥상전선로의 시설 및 시설 제한</p> <p>3. 인입선 등의 시설</p> <p>4. 연접인입선의 시설</p> <p>1. 특고압 가공전선로의 구성 및 시설</p> <p>2. 가공전선의 세기 및 굵기와 안전율</p> <p>3. 가공전선과 지지물 등 사이의 이격거리</p> <p>4. 저고압 가공전선 및 전차선의 병가</p> <p>5. 가공전선과 가공약전류전선 등과의 공가</p> <p>6. 지지물에 시설하는 저압의 기계기구 등의 시설</p> <p>7. 가공전선과 건조물의 접근</p> <p>8. 가공전선과 도로 등의 접근 또는 교차</p> <p>9. 가공전선과 삭도의 접근 또는 교차</p> <p>10. 가공전선과 저고압 가공전선 등의 접근 또는 교차</p> <p>11. 가공전선 상호간의 접근 또는 교차</p> <p>12. 가공전선과 다른 시설물의 접근 또는 교차</p> <p>13. 지선의 시설</p> <p>14. 가공전선이 굴뚝 등과 접촉 할 우려가 있는 경우</p> <p>15. 가공전선과 식물사이의 이격거리</p> <p>1. 지중전선로의 시설</p> <p>2. 지중함의 시설</p> <p>3. 가압장치의 시설</p> <p>4. 지중전선의 피복금속체의 접지</p> <p>5. 지중 약전류 전선에의 유도장해의 방지</p> <p>6. 지중전선과 지중 약전류 전선 등 또는 관과의 접근 또는 교차</p> <p>7. 지중전선 상호간의 접근 또는 교차</p>

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		4. 전력보안 통신설비	10. 터널내 전선로 11. 수상전선로 및 수저전선로 12. 특수장소의 전선로 1. 전력보안통신설비 2. 보안장치 3. 가공통신 인입선 4. 통신시설의 제한	1. 터널내 전선로의 시설 2. 사람이 상시 통행하는 터널내 전선로의 시설 3. 터널내 전선로의 전선과 약전류전선 등 또는 관 사이의 이격거리 1. 수상전선로의 시설 2. 수저전선로의 시설 1. 지상에 시설하는 전선로 2. 교량에 시설하는 전선로 3. 전선로 전용 교량 등에 시설 하는 전선로 4. 옥내에 시설하는 전선로 5. 임시 전선로의 시설 1. 전력보안 통신설비의 구성 및 시설 2. 가공전선과 첨가 통신선사이의 이격거리 3. 가공통신선의 높이 4. 첨가통신선의 시설 5. 옥내 통신선의 시설 등 1. 보안장치의 구성 및 시설 2. 전력선 반송 통신용 결합장치의 보안장치 등 1. 가공통신 인입선의 시설 1. 첨가통신선의 인입제한 2. 무선용안테나 등의 시설 제한 등

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		5. 전기사용 장소의 시설	1. 옥내의 시설 2. 옥외의 시설 3. 터널·갱도 기타 이와 유사한 장소의 시설	1. 옥내전로의 대지전압 2. 나전선의 사용 제한 및 저압 옥내배선의 사용전선 3. 기계기구 등의 시설 4. 옥내간선 및 분기회로의 시설 5. 저압 옥내배선의 시설장소별 공사의 종류 및 공사 6. 저압 옥내배선과 약전류 전선 등 또는 관과의 접근 또는 교차 7. 전구선 및 이동전선의 시설 8. 먼지, 가연성 가스, 위험물, 부식성가스 등이 있는 장소 또는 화약류 저장소, 흥행장 등에서의 전기시설 1. 옥외 등의 인하선의 시설 2. 옥측 또는 옥외배선, 이동전선, 배선기구, 전열장치 등의 시설 3. 옥측 또는 옥외의 방전등 공사 등 1. 터널안의 배선 2. 광산 기타 갱도안의 시설 3. 터널 등의 배선과 약전류 전선 등 또는 관과의 접근 또는 교차 4. 전구선 또는 이동전선 등의 시설 5. 배선기구 등의 시설 등

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		6. 전기철도 등에 관한 사항	4. 특수시설 1. 전차선로의 사용전압 2. 전파장해의 방지기술 3. 직류식철도	1. 전기울타리의 시설 2. 유희용 전차의 시설 3. 교통신호등의 시설 4. 전기온돌 파이프라인 등의 전열 장치의 시설 5. 전기온상 등의 시설 6. 전극식 온천용 승온기의 시설 7. 전기육조의 시설 8. 음이온 살균장치의 시설 9. 풀용 수중조명등 등의 시설 10. 비행장 등화배선의 시설 11. 전기 방식시설 12. 소세력회로의 시설 13. 출퇴표시등회로의 시설 14. 전기집진장치 등의 시설 15. 아크용접장치의 시설 16. X선 발생장치의 시설 17. 의료실의 접지 등의 시설 18. 임시배선의 시설 등 1. 전차선로의 사용전압 2. 전차선로의 전압의 제한 등 1. 전파장해의 방지 2. 전파의 허용 한도 등 1. 직류식 전차선로의 구성 및 시설 2. 통신상의 유도장해 방지 시설 3. 지구 자기 관측소 등에 대한 장해방지 4. 가공 직류 전차선과 약전류전선 등의 혼촉에 의한 위험방지 시설 5. 조가용선 및 장선의 접지 6. 전차선로의 절연저항 7. 가공 직류 절연귀선의 시설 8. 전식방지를 위한 절연 및 이격거리 9. 전식방지를 위한 귀선 및 귀선용 궤조의 시설 10. 배류접속 등

출제기준(실기)

직무 분야	전기·전자	종직무 분야	전기	자격 종목	전기공사산업기사	적용 기간	2020.1.1.~2020.12.31.
<p>○ 직무내용 : 전기공사에 관한 공학기초지식을 가지고 전기공작물의 재료견적, 공사시공, 관리, 유지 및 이와 관련된 보수공사와 부대공사 시공의 관리에 관한 업무를 수행하는 직무</p> <p>○ 수행준거 : 1. 전기설비도면을 해독하고, 설치 작업절차에 따라 시공, 관리업무를 수행할 수 있다. 2. 전기설비도면에 대한 공사원가를 산정할 수 있다. 3. 전기설비 공사 관리에 대한 전반적인 업무를 수행할 수 있다.</p>							
실기검정방법	필답형			시험시간	2시간		
실기과목명	주요항목	세부항목		세세항목			
전기설비견적 및 시공	1. 시공계획	1. 설계도서 검토하기		<p>1. 공사내용, 공사자재, 시공방법을 확인하기 위하여 설계도서(시방서, 내역서, 도면)를 검토할 수 있다.</p> <p>2. 현장 환경이 고려되어 작성되었는지 확인하기 위하여 설계도서를 검토할 수 있다.</p> <p>3. 타 공정(토목, 건축, 기계설비)과의 연계를 위하여 현장 환경을 설계도서와 비교할 수 있다.</p> <p>4. 공사자재를 확인하기 위하여 전기공사의 종류, 자재의 규격 등을 고려하여 설계되었는지 검토할 수 있다.</p> <p>5. 도면 검토 결과 공사 가능 부분을 결정하고, 부족한 부분은 재협의하기 위하여 도면에 표기할 수 있다.</p> <p>6. 발주처 요구사항, 전기설비기술기준, 공사시방서에 적합한지 확인하기 위하여 설계도서를 검토할 수 있다.</p>			
		2. 현장조사 및 분석하기		<p>1. 전기설비의 용도, 부하의 위치, 규모에 따라 이에 적합한 최적의 설비를 구축할 수 있다.</p> <p>2. 현장의 위치를 파악하여 전력의 인입, 공급계획을 수립할 수 있다.</p> <p>3. 현장의 대지저항률을 측정, 분석하여 접지설비를 계획할 수 있다.</p> <p>4. 현장의 낙뢰빈도를 조사하여 피뢰설비를 계획할 수 있다.</p>			

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	2. 공사비 산정	3. 법규 및 규정 검토하기 4. 공정 및 안전관리 계획하기 5. 시공자재 선정하기 1. 공사내역 및 원가계산 기준 검토하기	1. 전기설비기술기준 및 판단기준, 규정(배전, 내선)을 검토하여 적용할 수 있다. 2. 전기공사와 관련된 관계법을 구분하고 업무의 범위를 정확히 판단할 수 있다. 3. 전기설비의 설계, 감리, 유지관리에 관련된 관계법을 구분하고, 업무의 범위를 판단할 수 있다. 4. 전기설비의 기능, 용도, 안전성을 확보하기 위해서는 기초 이론을 바탕으로 설명할 수 있다. 1. 네트워크 공정표(PERT, CPM 등.) 로 작성된 주공정의 공정표를 이해하고 분석할 수 있다. 2. 공사의 진행 순서 및 투입요소를 판단할 수 있다. 3. 안전관리의 기본원칙과 규정을 알고 있다. 4. 전기안전에 관한 규제사항을 이해하고 실무에 적용할 수 있다. 1. 재료비 구성요소의 세부항목과 내용을 판단할 수 있다. 2. 산출수량을 검증할 수 있다. 3. 품목별 규격별 적용할 단가를 판단할 수 있다. 4. 설계도서에 따른 시공방법 및 요구사항을 이해할 수 있다. 1. 설계도서에 따른 시공방법 및 구성요소를 이해할 수 있다. 2. 계약의 종류 및 방법, 구성요소를 이해하고 활용 할 수 있다. 3. 국가 계약법 등 각종 규제사항을 이해 및 활용 할 수 있다. 4. 자재 산출 및 인건비, 경비를 산출 할 수 있다. 5. 일반 관리비, 이윤 등을 산출 할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	3. 전기설비설치	2. 재료비 산출하기 3. 노무비 산출하기 4. 경비 산출하기 1. 송전설비 설치하기	1. 재료비 내용을 구성하고 있는 세부비목과 내용 또는 범위를 결정할 수 있다. 2. 적산 수량의 계산을 할 수 있다. 3. 품목별, 규격별 적용할 단가를 결정할 수 있다. 1. 전기공사의 적정인건비 산출을 위한 일반적인 기준을 이해할 수 있다. 2. 현장여건, 기후특성, 작업여건 등에 따라 공량을 조정하여 적용할 수 있다. 3. 공사의 규모, 기간, 시공조건을 감안하여 공량을 선택 적용할 수 있다. 1. 원가계산에 의한 예가작성기준을 이해할 수 있다. 2. 실적공사비에 의한 예가작성기준을 이해할 수 있다. 3. 공사비 조정에 따른 각종 요율의 반영 방식을 이해할 수 있다. 1. 철탑기초 시공에 대하여 설명할 수 있다. 2. 철탑 조립, 볼트 채움, 조이기, 가선공사 등에 대하여 설명할 수 있다. 3. 송전접지 시공 및 접지저항을 측정할 수 있다. 4. 가선공사 시공 및 와이어, 전력선 연선 작업에 대하여 설명할 수 있다. 5. 애자장치 조립, 이도 측정, 댐퍼 취부 작업에 대하여 설명할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		2. 배전설비 설치하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 지지물 및 지선 설치에 대하여 설명할 수 있다. 2. 배전접지 시설에 대하여 설명할 수 있다. 3. 장주 및 가선 설치에 대하여 설명할 수 있다. 4. 주상 기기 설치에 대하여 설명할 수 있다. 5. 인입선 설치 및 계기 부설에 대하여 설명할 수 있다.
		3. 변전설비 설치하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 변전소접지 시공에 대하여 설명할 수 있다. 2. 모선 및 변압기 설치에 대하여 설명할 수 있다. 3. 가스절연개폐장치의 설치에 대하여 설명할 수 있다. 4. 개폐장치 및 전압조정설비, 변성기, 피뢰기의 설치에 대하여 설명할 수 있다. 5. 보호계전기반, 감시제어장치 설치에 대하여 설명할 수 있다.
		4. 부하설비 설치하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 수변전설비의 설치에 대하여 설명할 수 있다. 2. 예비전원설비의 설치에 대하여 설명할 수 있다. 3. 조명 및 전열설비, 동력설비의 설치에 대하여 설명할 수 있다. 4. 간선설비의 설치에 대하여 설명할 수 있다. 5. 엘리베이터, 에스컬레이터 등의 설치에 대하여 설명할 수 있다.
		5. 신재생에너지 설치하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 태양광발전설비의 설치에 대하여 설명할 수 있다. 2. 풍력발전의 설치에 대하여 설명할 수 있다. 3. 연료전지발전의 설치에 대하여 설명할 수 있다. 4. 기타 신재생에너지설비의 설치에 대하여 설명할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	4. 시험검사	1. 시험 측정하기 2. 시운전하기 3. 사용전 검사하기	1. 전기설비의 접지저항, 절연저항에 대하여 설명할 수 있다. 2. 전압 및 전류 측정에 대하여 설명할 수 있다. 3. 상회전 방향을 측정하고 설명할 수 있다. 4. 조도측정에 대하여 설명할 수 있다. 1. 수변전설비의 보호 장치에 대한 종합 연동시험에 대하여 설명할 수 있다. 2. 변압기 운전에 대하여 설명할 수 있다. 3. 발전기 운전 및 절체 시험에 대하여 설명할 수 있다. 4. 전선로(가공, 지중) 가압시험에 대하여 설명할 수 있다. 5. 계통연계장치 구성 및 동작에 대하여 설명할 수 있다. 1. 전기 기기의 구조 및 외관검사에 대하여 설명할 수 있다. 2. 접지저항, 절연저항, 절연내력, 절연유성능, 시스템 동작, 단락개방시험 등 각종 시험에 대하여 설명할 수 있다. 3. 전선로검사(가공 및 지중)에 대하여 설명할 수 있다. 4. 보호 장치의 정정 및 계측에 대하여 설명할 수 있다. 5. 제어회로 및 기기 종합조작시험(종합연동, 인터록)에 대하여 설명할 수 있다.