

출제기준(필기)

직무분야	환경·에너지	중직무분야	에너지·기상	자격종목	신재생에너지발전 설비기사(태양광)	적용기간	2022.1.1.~2024.12.31.
○ 직무내용 : 신재생에너지설비에 대한 공학적 기초이론 및 숙련기능, 응용기술 등을 가지고 태양광발전설비를 기획, 설계, 시공, 감리, 운영, 유지 및 보수하는 업무 등을 수행하는 직무이다.							
필기검정방법		객관식		문제수	80	시험시간	2시간
필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목			
태양광 발전 기획	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 태양광발전 설비용량조사 2. 태양광발전 사업 환경분석 3. 태양광발전사업 부지 환경조사 4. 태양광발전 사업부지 인허가 검토 5. 태양광발전사업 허가 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 음영분석 2. 태양광발전 설비용량 산정 3. 태양광발전시스템 구성요소 개요 1. 주변 기상·환경 검토 1. 태양광발전부지 조사 1. 국토 이용에 관한 법령 검토 2. 신재생에너지 관련 법령 검토 1. 태양광발전 사업계획서 작성 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 음영분석 2. 어레이 이격거리 1. 발전 설비용량 산정 2. 태양광발전 모듈 선정 3. 태양광 인버터 선정 4. 태양광발전 모듈의 온도계수 특성 등 1. 태양전지 2. 태양광발전 모듈 3. 전력변환장치 4. 전력저장 장치 5. 바이패스 소자 6. 역류방지 소자 7. 접속반 8. 교류측 기기 9. 피뢰소자 등 1. 일조시간, 일조량 2. 위도, 경도, 방위, 고도각 3. 설치 가능여부 조사 4. 주변 환경조건 및 기후자료 분석 등 1. 태양광발전부지 타당성 검토 2. 태양광발전부지 조사 3. 발전부지 면적 4. 공부서류 등 검토 1. 전기사업법령 2. 전기공사사업법령 3. 전기(발전)사업 허가 기준 4. 국토의 계획 및 이용에 관한 법령 1. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법령 2. 신에너지 및 재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 및 지침 3. 신에너지 및 재생에너지 공급의무화제도 관리 및 운영 지침 등 1. 전기사업신청서 검토 2. 송전관계일람도 준비 등 			

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		6. 태양광발전사업 경제성 분석	2. 태양광발전 인허가 검토 1. 태양광발전 경제성 분석 2. 태양광발전량 분석	1. 인허가 법령 검토 2. 개발행위 인허가 검토 3. 관련기관 인허가 기준 4. 제반서류 및 첨부서류 준비 등 1. 사업비 2. 경제성 1. 부하설비용량 2. 전력설비 손실 3. 태양광발전시스템 이용률 등

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
태양광 발전 설계	20	<ol style="list-style-type: none"> 태양광발전 토목설계 태양광발전 구조물 설계 태양광발전 어레이 설계 태양광발전 계통연계장치 설계 태양광발전시스템 감리 도면작성 	<ol style="list-style-type: none"> 태양광발전 토목 설계 태양광발전 토목 설계도면 검토 태양광발전 구조물 설계 태양광발전 구조물 설계 검토 태양광발전 전기배선 설계 태양광발전 모듈배치 설계 태양광발전 어레이 전압강하 계산 태양광발전 수배전반 설계 태양광발전 관제시스템 설계 태양광발전 설계 감리 태양광발전 착공 감리 태양광발전 시공 감리 도면기호 설계도서 작성 	<ol style="list-style-type: none"> 토목설계도서 토목측량 및 지반조사도서 토목설계도면 구조물 기초 구조 설계도서 구조계산서 구조물 형식 안전성, 시공성, 내구성을 고려한 도서 검토 태양광발전 모듈 배선 전기설비기술기준 한국전기설비규정(KEC) 내선규정 등 태양광발전 모듈의 직병렬 계산 태양광발전 모듈 배치 등 전압강하 및 전선 선정 어레이 출력전압 특성 등 직류측 구성기기 선정 수배전반 설계도서 작성 분산형전원 계통연계 기술기준등 교류측 구성기기 선정 전기실 면적 산정 방법시스템 방재시스템 모니터링 시스템 등 설계도서 검토 전력기술 관리법 설계 감리 업무 수행 지침 등 착공서류 등 검토 착공감리 공사 시방서 등 시공감리 및 설계감리 전기도면 관련 기호 토목도면 관련 기호 건축도면 관련 기호 설계도서의 종류 시방서의 개념 시방서의 작성요령 설계도의 개념 설계도의 작성요령

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
태양광 발전 시공	20	1. 태양광발전 토목공사 2. 태양광발전 구조물 시공 3. 태양광발전 전기시설 공사 4. 태양광발전장치 준공검사	1. 태양광발전 토목공사 수행 2. 태양광발전 토목공사 관리 1. 태양광발전 구조물 시공 1. 태양광발전 어레이 시공 2. 태양광발전 계통연계장치 시공 3. 전기, 전자 기초 4. 배관·배선 공사 1. 태양광발전 사용전 검사	1. 설계도면의 해석 2. 토목 시공 기준 3. 사용자재의 규격 4. 시방서 검토 1. 공정관리 2. 토목설계 내역 검토 3. 시공계획서 검토 4. 시공 상태 적합성 5. 공사현장 환경관리 등 1. 태양광 발전용 구조물 설치 2. 구조물 형태와 시공 공법 등 1. 어레이 시공 2. 전기 배선 및 접속반 설치 기준 3. 사용자재 규격 및 적합성 등 1. 발전량 및 입출력 상태 확인 2. 인버터와 제어장치 설치 3. 수배전반 설치 4. 계통 연계 시공 5. 전기실 건축물 시공 6. 전기 및 위험물 관련 법규 등 1. 전기 기초 이론 2. 전자 기초 이론 3. 송전설비 기초 이론 4. 배전설비 기초 이론 5. 변전설비 기초 이론 1. 배관 시공 2. 배선 시공 3. 케이블트레이 시공 4. 덕트 시공 등 1. 보호계전기 특성 및 동작시험 2. 접지 및 절연저항 3. 보호장치 종류 및 시설조건 4. 안전진단 절차 및 설비 5. 단락전류 및 지락전류 6. 낙뢰 보호설비 등 7. 사용전 검사 준비 8. 항목별 세부검사 및 동작시험 등

필기 과목명	출제 문제수	주요항목	세부항목	세세항목
태양광 발전 운영	20	1. 태양광 발전시스템 운영 2. 태양광발전시스템 유지 3. 태양광시스템 안전관리	1. 태양광발전 사업개시 신고 2. 태양광발전설비 설치 확인 3. 태양광발전시스템 운영 1. 태양광발전 준공 후 점검 2. 태양광발전 점검개요 3. 태양광발전 유지관리 1. 태양광발전 시공상 안전 확인 2. 태양광발전 설비상 안전 확인 3. 태양광발전 구조상 안전 확인 4. 안전관리 장비	1. 사업개시 신고 등 2. SMP 및 REC 정산관리 등 3. 전기 안전관리자 선임 등 1. 설비점검 체크리스트 2. 설치된 발전설비 부품의 성능검사 등 3. 발전설비 설치 확인 등 1. 발전시스템 점검 방법과 시기 2. 태양광 모니터링 시스템 3. 발전시스템 운영 관리 계획 4. 발전시스템 비정상 운영 시 대처 및 조치 등 1. 태양광발전 모듈·어레이 측정 및 점검 2. 토목시설물 점검 3. 접속반, 인버터, 주변 기기·장치 점검 4. 운전, 정지, 조작, 시험준공도면 검토 5. 준공도면 검토 등 1. 일상점검 항목 및 점검요령 2. 정기점검 항목 및 점검요령 1. 발전설비 유지관리 2. 송전설비 유지관리 3. 태양광발전 시스템 고장원인 4. 태양광발전 시스템 문제진단 5. 고장별 조치방법 6. 유지관리 매뉴얼 1. 시공 안전관리 2. 안전교육의 시행과 훈련 3. 안전관리 조직 운영 등 1. 설비 안전관리 2. 설비보존계획 3. 작업 중 안전대책 등 1. 구조 안전관리 2. 구조물 시공 절차와 방법 3. 천재지변에 따른 구조상 안전계획 4. 안전관련 법규 등 1. 안전장비 종류 2. 안전장비 보관요령

출제기준(실기)

직무분야	환경·에너지	중직무분야	에너지·기상	자격종목	신재생에너지발전 설비기사(태양광)	적용기간	2022.1.1.~2024.12.31
<p>○ 직무내용 : 신재생에너지설비에 대한 공학적 기초이론 및 숙련기능, 응용기술 등을 가지고 태양광발전설비를 기획, 설계, 시공, 감리, 운영, 유지 및 보수하는 업무 등을 수행하는 직무이다.</p> <p>○ 수행준거 : 1. 최적의 태양광발전시스템을 구축하기 위하여 사전에 태양광발전부지 타당성, 태양광발전 계통연계 가능여부에 대해 조사를 수행할 수 있다.</p> <p>2. 최적의 태양광발전시스템을 구축하기 위하여 사전에 태양광발전 음영분석, 설비용량, 판매액, 공사비, 사업비, 경비, 수익 등의 산정을 수행할 수 있다.</p> <p>3. 태양광 발전사업을 영위하려는 사업자가 사업계획서를 작성하여 허가를 받기 위해 제반 법령을 검토하고 분석할 수 있다.</p> <p>4. 태양광발전사업을 영위하려는 사업자가 제반 법령을 검토를 기반으로 태양광발전 사업계획서를 작성하고 사업 추진 절차에 따라 허가를 받을 수 있다.</p> <p>5. 태양광발전시스템을 구축하기 위하여 부지의 조건에 맞는 태양광발전 구조물 설계와 설계 도면을 검토를 수행할 수 있다.</p> <p>6. 태양광발전시스템을 구축하기 위하여 태양광발전 전기배선 설계, 태양광발전 배치 설계, 태양광발전 어레이 전압강하 계산을 수행할 수 있다.</p> <p>7. 태양광발전시스템을 구축하기 위하여 태양광발전 수배전반 설계, 태양광발전 모니터링시스템 설계를 수행할 수 있다.</p> <p>8. 태양광발전시스템을 구축하기 위하여 태양광발전 토목 설계 및 설계도면 검토를 수행할 수 있다.</p> <p>9. 태양광발전장치의 설비시공 완료 후 정상적인 설비가동을 위해 최종적인 검증 및 보완 과정을 수행할 수 있다.</p> <p>10. 태양광 발전장치를 부지에 설치하기 위해 주변 환경 및 인프라, 계통연계기술 분석을 고려하여 발전소 설립여부를 결정할 수 있다.</p>							
실기검정방법		필답형		시험시간		2시간 30분	

실 기 과 목 명	주요항목	세부항목	세세항목
태양광 발전설비 실무	1. 태양광발전사업부지 환경조사	1. 태양광발전부지 조사하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 현장을 방문하기 전, 위성지도 확인을 통해 예비 타당성을 조사할 수 있다. 2. 공부서류 내용을 통해 사업인허가 가능여부를 확인할 수 있다. 3. 공부서류 내용을 통해 설치 가능면적을 확인할 수 있다. 4. 발전시스템 부지의 타당성을 조사하기 위하여 사업 장소 현장을 조사할 수 있다. 5. 사업부지, 지형, 지물과 방향에 대한 태양광 사업 타당성을 조사할 수 있다. 6. 발전량 저하요인을 최소화하기 위하여 주변 환경을 조사할 수 있다.
		2. 태양광발전 계통연계 조사하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 계통연계를 위한 한국전력 전기공급규정에 따라 한전 책임 분계점을 검토할 수 있다. 2. 계통연계 접속점의 한국전력 송수전 가능용량을 파악할 수 있다. 3. 계통연계 접속지점에서 발전부지까지 가설거리를 산출할 수 있다. 4. 산출된 가설거리를 기준으로 한전에 배전선로 이용을 신청할 수 있다.
	2. 태양광발전 설비용량 조사	1. 음영분석하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 지형지물에 대한 확인 가능한 데이터를 활용하여 시뮬레이션 결과를 도출할 수 있다. 2. 도출된 시뮬레이션 결과를 기초로 어레이간의 최소 이격 거리를 검토할 수 있다. 3. 계절에 따른 위도와 경도를 적용하여 최적의 어레이 이격 거리를 산정할 수 있다. 4. 사계절 기상조건에 따른 일사량을 이용하여 발전량을 예측할 수 있다.

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		2. 태양광발전 설비용량 산정하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 발전부지 면적 산정을 통하여 발전 설비용량을 검토할 수 있다. 2. 사업부지 확인한 후, 설치할 태양광발전 모듈을 선정할 수 있다. 3. 사업부지 확인한 후, 설치할 태양광 인버터를 선정할 수 있다. 4. 발전 효율과 비용을 비교 분석하여 구조물 형식에 따른 면적 산정을 할 수 있다. 5. 태양광발전 모듈 직병렬 배치를 통하여 태양광 설비용량을 산정할 수 있다.
	3. 태양광발전사업부지 인허가 검토	<ol style="list-style-type: none"> 1. 국토 이용에 관한 법령 검토하기 2. 신재생에너지 관련 법령 검토하기 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 시행령, 시행규칙을 검토하여 태양광발전사업부지의 용도 지역별 특성을 감안하여 개발행위의 규모의 적합성 허가 여부를 판단할 수 있다. 2. 전기사업법, 시행령, 시행규칙에 의거한 발전사업 허가 요건을 검토할 수 있다. 3. 전기공사업법, 시행령, 시행규칙 등을 이해할 수 있다. 1. 태양광발전사업부지의 신·재생에너지 개발이용보급 촉진법에 따른 인허가 적용 부분을 확인할 수 있다. 2. 태양광발전사업부지의 신·재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 및 지침에 따른 인허가 적용 부분을 확인할 수 있다. 3. 태양광발전사업부지의 신·재생에너지 공급의무화제도 관리 및 운영 지침에 따른 인허가 적용 부분을 확인할 수 있다.
	4. 태양광발전사업 허가	<ol style="list-style-type: none"> 1. 태양광발전 사업계획서 작성하기 2. 태양광발전 인허가 신청하기 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 발전소 개요에 따른 발전소 건설일정을 수립할 수 있다. 2. 주요부품인 태양광발전 모듈과 태양광 인버터 일반 사양을 선정할 수 있다. 3. 발전소 건설을 위한 자금계획서를 작성할 수 있다. 4. 타당성 분석을 통하여 계통연계방법 운영계획을 작성할 수 있다. 5. 연간 발전량 산출 및 발전 전력의 판매액을 산출할 수 있다. 6. 총 공사비를 산출할 수 있다. 7. 총 사업비를 산출할 수 있다. 8. 연간 경비를 산정할 수 있다. 9. 연간 수익을 산정할 수 있다. 10. 연간 수익, 연간 비용에 의한 비용, 편익, 현금흐름 등 경제성을 계산할 수 있다. 1. 태양광 발전사업을 위한 전기사업허가서를 작성할 수 있다. 2. 개발행위를 위한 해당부지 인허가 요건을 검토할 수 있다. 3. 인허가 법령 검토를 통하여 발전설비 설치인가 요건을 작성할 수 있다.
	5. 태양광발전 구조물 설계	1. 태양광발전 구조물 설계하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 태양광발전 구조물이 설치될 위치의 자연조건을 구조물 설계에 반영할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		2. 태양광발전 구조물 설계 검토하기	<ol style="list-style-type: none"> 2. 구조물 형태에 따른 특성을 반영하여 기본적인 구조 설계를 할 수 있다. 3. 태양고도 조사를 통하여 구조물 이격거리를 산정할 수 있다. 4. 구조물 설계도면에 기초하여 태양광 구조 설계 도서를 작성할 수 있다. 5. 고정식, 경사가변식, 추적식 태양광 구조물을 설계할 수 있다. <ol style="list-style-type: none"> 1. 구조계산 결과를 기초로 구조설계의 안전성, 경제성, 시공성, 사용성 및 내구성을 판단할 수 있다. 2. 건축법 및 동 시행령, 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙을 적용한 구조계산 결과를 판단할 수 있다. 3. 건축구조 설계기준, 강구조 설계기준, 콘크리트구조 설계기준을 적용한 구조계산 결과를 판단할 수 있다. 4. 설계의 적정성 검토 후 수정보완 사항을 파악하여 재설계를 할 수 있다. 5. 구조물 설계도면에 기초하여 태양광 구조 설계 도서를 검토할 수 있다.
	6. 태양광발전어레이설계	1. 태양광발전 전기배선 설계하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 태양광발전 모듈 출력 전압과 태양광 인버터의 입력 전압 범위를 이용하여 설치될 모듈의 최적 직렬 수를 계산할 수 있다. 2. 설치될 태양광발전 모듈의 직렬 수와 태양광 인버터의 용량에 따른 최적 병렬 수를 계산할 수 있다. 3. 온도에 따른 모듈의 출력전압을 계산할 수 있다. 4. 태양광 발전설비 및 계통연계지점과 근접한 곳으로 경제성 및 운영 측면을 고려하여 운용 및 유지관리에 유리한 지점으로 송변전설비의 위치를 선정할 수 있다. 5. 태양광 발전설비 및 계통연계를 맞춰 정격용량에 맞는 송변전설비를 선정할 수 있다.
		2. 태양광발전 모듈배치 설계하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 설계 도면에 태양광발전 모듈을 배치할 수 있다. 2. 설계도면에 배치된 태양광발전 모듈의 배선을 설계할 수 있다. 3. 설계도면에 피뢰 소자를 배치할 수 있다. 4. 설계된 총 발전용량을 계산할 수 있다.
		3. 태양광발전 어레이 전압강하 계산하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 태양광발전 모듈에서 접속반까지의 전압강하를 계산할 수 있다. 2. 접속반에서 태양광 인버터 입력단까지의 전압강하를 계산할 수 있다. 3. 전압강하 계산에 따른 가장 경제적인 전선을 선정할 수 있다.
	7. 태양광발전 계통연계장치 설계	1. 태양광발전 수배전반 설계하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 전체적인 발전시스템을 파악하기 위해 태양광발전 시스템 단선결선도를 작성할 수 있다. 2. 발전소 용량에 적합한 차단기, 변압기 등의 수배전반 설비의 용량을 계산하여 설계에 반영할 수 있다. 3. 전기설비 기술기준 및 KEC에 의한 법령을 이해하여 설계할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	8. 태양광발전 토목설계	1. 태양광발전 토목 설계하기 2. 태양광발전 토목 설계도면 검토하기	4. 전기 설계도면에 기초하여 수배전반 설계도서를 작성할 수 있다. 5. 수배전반의 단락용량과 임피던스를 이용하여 보호계전기 용량 값을 산정할 수 있다. 1. 수평 및 경사면 일사량계, 온도계 등 기상 관측 장비를 설계에 반영할 수 있다. 2. 태양광발전소의 안전한 관리를 위해 CCTV 및 출입통제 시설 등의 방범시스템을 모니터링 시스템에 반영하여 설계할 수 있다. 3. 태양광 발전설비의 야외 노출에 따른 직격뢰의 위험과 접지선, 전력선을 통한 간접뢰에 대한 방지 대책을 포함한 방재시스템을 모니터링 시스템에 반영하여 설계할 수 있다. 4. 태양광발전시스템의 실외시스템 설치면적을 고려하고, 전기실 등의 주요장비가 설치된 실내에 대하여 신뢰성이 확보된 방화시스템을 모니터링 시스템에 반영하여 설계할 수 있다. 5. 전기 설계도면에 기초하여 모니터링 시스템 설계도서를 작성할 수 있다. 1. 토목 기초에 따른 구조물 형태를 검토하여 설계에 반영할 수 있다. 2. 토목 기초에 따른 구조물 하중을 검토하여 설계에 반영할 수 있다. 3. 발전설비 용량에 따른 전기실 위치를 선정할 수 있다. 4. 발전설비 용량에 따른 전기실 면적을 산정할 수 있다. 5. 태양광발전소 주변의 배수로를 설계할 수 있다. 6. 토목, 건축 설계도면에 기초하여 공사 설계도서를 작성할 수 있다. 1. 구조물 하중에 따른 침하여부를 파악하기 위하여 지내력 안전테스트 결과서를 검토할 수 있다. 2. 태양광발전부지의 태양광 어레이, 모듈의 수, 음영 분석 결과, 적설, 계절별 경사각 등 발전량의 경제성 및 효율적 운영 측면을 고려하여 운용 및 유지관리에 유리한 토목 설계 여부를 검토할 수 있다. 3. 전기실 위치 선정과 면적 산정을 발전설비 용량에 따라 경제적 설계 여부를 검토할 수 있다. 4. 토목, 건축 설계도면에 기초하여 공사 설계도서를 검토할 수 있다.
	9. 태양광발전장치 준공검사	1. 태양광발전 사용전 검사하기	1. 발전장치의 안정성을 위하여 보호계전기 동작시험을 할 수 있다. 2. 전기 안전을 위하여 모선과 기기의 절연저항을 측정할 수 있다. 3. 공사 계획인가시의 규격이 현장에 시공된 규격과 일치하는지 확인할 수 있다. 4. 정기검사 시 기준 항목별 세부 검사내용을 확인할 수 있다.

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	10. 태양광발전사업 환경분석	1. 주변 기상·환경 검토하기	5. 사용전 검사 항목별 세부 검사내용의 실행을 위한 전기설비의 구조적 안정성과 기술기준 적합 여부를 확인할 수 있다. 6. 전기설비의 보호를 위하여 안전장치의 동작 상태를 시험 확인할 수 있다.
	11. 태양광발전 토목 공사	2. 계통연계기술 분석하기	1. 일사량과 일조시간 조건을 검토하여 설치각도를 계산할 수 있다. 2. 지반의 상태를 점검한 후 구조물 형태를 결정할 수 있다. 3. 주변 인프라 시설을 검토한 후 태양광 발전설비 설치가능 여부를 조사할 수 있다.
	12. 태양광발전 구조물 시공	1. 태양광발전 토목공사 수행하기	1. 태양광발전 어레이의 설치 각도에 따른 월간 발전 가능량을 산출할 수 있다. 2. 주변 한전계통을 확인하여 연계 기술을 선정할 수 있다. 3. 태양광발전 모듈의 온도계수와 특성을 파악하여 계절별 발전량을 산출할 수 있다. 4. 주변 환경을 고려하여 접지와 배선을 선정할 수 있다.
		2. 태양광발전 토목공사 관리하기	1. 태양광발전부지 토목공사를 위해 설계도면 내용을 검토할 수 있다. 2. 태양광발전 토목 설계도서를 준용하여 토목 공사를 완료할 수 있다. 3. 설계도면과 비교하여 토목공사 완료 후 준공 검수할 수 있다. 4. 공사현장의 안전관리 준수 여부를 확인할 수 있다.
		1. 태양광발전 구조물 기초공사 수행하기	1. 태양광발전부지 토목공사 업체를 조사하여 발굴할 수 있다. 2. 태양광발전부지 토목공사 업체를 선정하여 토목 공사를 발주할 수 있다. 3. 태양광발전부지 토목공사, 구조물 설치를 위하여 시공업체를 관리할 수 있다.
			1. 구조설계를 위하여 선정부지의 경계 측량을 검토하여 정지작업을 할 수 있다. 2. 지반의 상태에 따라 문제점을 분석하여 해당 대책을 수립할 수 있다. 3. 태양광 토목 설계도서에 따라 태풍과 같은 바람, 폭우, 폭설에 견딜 수 있도록 구조물 기초공사를 할 수 있다. 4. 태양광발전부지 지반과 구조물 설계도서에 따라 태양광발전시스템 구조물 기초를 시공할 수 있다. 5. 설계도상 설치 위치 측정 후 부지경사, 어레이 이격 거리를 고려한 시공을 할 수 있다. 6. 나대지, 건축물, 시설물 등 현장 특성에 맞는 구조물 기초를 선정하여 시공할 수 있다. 7. 구조 계산서에 따른 지역별 풍하중, 설하중을 적용하여 구조물 기초공사를 할 수 있다. 8. 태양광발전부지 동결 특성과 지내력 조건을 기반으로 구조물 기초를 시공할 수 있다.

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		2. 태양광발전 구조물 시공하기	<ol style="list-style-type: none"> 태양광 발전용 구조물 설치순서, 양중방법 등의 설치 계획을 결정할 수 있다. 태양광 발전용 구조물, 모듈 고정용 구조물 및 케이블 트레이용 채널 순으로 조립할 수 있다. 건축물의 방수와 볼트조립 헐거움을 방지하도록 구조물 조립 공사를 할 수 있다. 구조물 조립시 사용되는 체결용 볼트, 너트, 와셔 등 녹 방지 처리 및 처리 여부를 확인할 수 있다. 태양광발전 모듈의 유지보수를 위한 공간과 작업 안전을 위한 안전난간이 확보되어 있는지 점검할 수 있다. 구조물 설치작업 시 울타리와 관제실 공사를 관리할 수 있다.
	13. 태양광발전 전기시설 공사	1. 태양광발전 어레이 시공하기	<ol style="list-style-type: none"> 전기공사를 진행하기 위하여 태양광발전 모듈을 설치할 수 있다. 태양광발전 모듈의 설치시 구조물의 하단에서 상단으로 순차적으로 조립할 수 있다. 태양광발전 모듈과 구조물의 접합시 전식 및 누설전류 방지를 위해 절연 개스킷을 사용하여 조립할 수 있다. 어레이 결선 후, 접속반을 설치하여 결선(연결)할 수 있다.
		2. 태양광발전 계통연계장치 시공하기	<ol style="list-style-type: none"> 시스템의 설치도면을 기초로 태양광 인버터와 제어 장치를 설치하여 결선작업을 할 수 있다. 수배전반을 연결할 수 있다. 태양광발전소 출력단에서 계통과 연계할 수 있다. 사용전 검사를 위하여 발전량의 입출력 상태를 확인할 수 있다.
	14. 태양광발전시스템 감리	1. 착공 시 감리업무하기	<ol style="list-style-type: none"> 시공감리 및 설계감리 업무를 검토할 수 있다. 설계도서를 검토할 수 있다. 설계 변경 필요시 설계 변경 절차에 따라 처리할 수 있다. 착공신고서를 검토 및 보고할 수 있다. 공사 표지판을 설치할 수 있다. 하도급 관련 사항을 검토할 수 있다. 현장 여건을 조사할 수 있다. 인허가 업무를 검토할 수 있다.
		2. 시공 시 감리업무하기	<ol style="list-style-type: none"> 감리를 기록하고 관리할 수 있다. 시공 도면을 검토할 수 있다. 부실공사방지 세부계획을 점검할 수 있다. 공사업자에 대한 지시 및 수명사항을 처리할 수 있다.
		3. 공정관리하기	<ol style="list-style-type: none"> 시공 계획서를 검토할 수 있다. 시공 상세도를 검토할 수 있다. 시공 상태를 확인하고 검사할 수 있다.
	15. 태양광발전시스템 유지	1. 태양광발전 준공 후 점검하기	<ol style="list-style-type: none"> 태양광발전 어레이를 점검항목과 점검요령에 따라 측정하여 점검할 수 있다.

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
16. 태양광발전시스템 운영		2. 태양광발전 일상 점검하기	<ol style="list-style-type: none"> 2. 접속반의 점검항목을 확인하여 점검요령에 따라 측정할 수 있다. 3. 태양광 인버터의 점검항목을 확인하여 점검요령에 따라 측정할 수 있다. 4. 태양광 발전용 개폐기, 전력량계, 분전반 내 주 간선 개폐기를 점검요령에 따라 측정할 수 있다. 5. 태양광발전시스템을 운전, 정지 점검요령에 따른 조작, 시험, 측정을 통해 점검할 수 있다. <ol style="list-style-type: none"> 1. 태양광발전 어레이 일상점검 항목을 확인하여 점검요령에 따라 점검할 수 있다. 2. 접속반 일상점검 항목을 확인하여 점검요령에 따라 점검할 수 있다. 3. 태양광 인버터 일상점검 항목을 확인하여 점검요령에 따라 점검할 수 있다. 4. 태양전지의 주변 환경에 따른 이상 유무와 모듈의 인화성물체나 화재의 위험 가능성을 확인할 수 있다.
		3. 태양광발전 정기 점검하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 전력기술 관리법에서 정한 용량별 횟수에 맞춰 정기점검을 할 수 있다. 2. 태양광발전 어레이 점검항목을 확인하여 점검요령에 따라 육안점검을 할 수 있다. 3. 중간단자함(접속반) 점검항목과 점검요령에 따른 육안점검, 측정, 시험을 통해 점검할 수 있다. 4. 태양광 인버터의 점검항목과 점검요령에 따른 육안점검, 측정, 시험을 통해 점검할 수 있다.
	1. 태양광발전 사업개시 신고하기	1. 태양광발전 사업개시 신고하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 시행기관으로 부터 승인을 받기위해 사업체의 사업개시신고 확인서류를 작성할 수 있다. 2. 제출된 사업개시신고서를 바탕으로 수행기관의 현장 확인 실사를 받을 수 있다. 3. 현장 확인 후 수정, 보완 사항을 신속히 처리하여 시행기관으로 부터 사업개시 승인을 받을 수 있다.
		2. 태양광발전설비 설치 확인하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 태양광발전 모듈이 설계시방을 기준으로 안정적으로 설치되었는지를 확인할 수 있다. 2. 공정 기준에 따라 설치된 각 부품의 기능에 대한 성능 검사를 수행할 수 있다. 3. 설치된 발전설비 각 부품의 성능검사 후 문제발생시 교환과 수정을 처리할 수 있다. 4. 설계도면과 시방서에 의한 설치가 이뤄졌는지 확인할 수 있다.
		3. 태양광발전시스템 운영하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 발전시스템 운영계획의 수립을 위해 운영에 필요한 인력, 장비 및 활용가능 범위를 파악할 수 있다. 2. 날씨, 계절에 따른 태양광발전소의 발전량을 분석할 수 있다. 3. 태양광 발전의 출력제어 기능과 효과를 파악하여 문제점 발생 시 출력량의 영향을 분석할 수 있다. 4. 점검과 보호를 통해 발전전력 효율 저하 방지와 장기간 운영을 하기위해 일별, 월별, 연간 운영계획을 수립할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		<p>4. 품질관리하기</p> <p>5. 발전시스템 성능진단하기</p>	<p>5. 발전시스템 운영을 위한 장치와 운영매뉴얼에 의한 향후 문제점을 확인하여 대처할 수 있다.</p> <p>6. 모니터링 시스템의 구성을 파악하고 동작을 제어하여 태양광발전시스템을 운영할 수 있다.</p> <p>7. 모니터링 시스템의 데이터를 분석하여 태양광발전시스템 각 구성요소의 상태를 파악할 수 있다.</p> <p>1. 품질관리에 관한 시험의 요령 및 조치를 취할 수 있다.</p> <p>2. 시험성과를 검토할 수 있다.</p> <p>3. 공인기관의 성능평가 결과를 검토할 수 있다.</p> <p>4. 기성부분 검사 절차서를 작성할 수 있다.</p> <p>1. 태양광 모듈의 출력량을 점검할 수 있다.</p> <p>2. 태양광 인버터의 입·출력량을 점검할 수 있다.</p> <p>3. 접속반의 입·출력량을 점검할 수 있다.</p> <p>4. 태양광 인버터의 과전압 및 지락시험을 할 수 있다.</p>
	17. 태양광발전 주요장치 준비	1. 태양광발전 모듈 준비하기	<p>1. 태양광발전 모듈에 사용되는 태양전지의 종류와 특성에 기반하여 모듈의 특징을 비교 조사할 수 있다.</p> <p>2. 태양전지 광전변환효율을 계산하여 광전 변환효율이 100%가 되지 않는 이유를 설명할 수 있다.</p> <p>3. 태양광발전 모듈의 전기적 특징을 이해하여 직류 전압, 전류 특성곡선(V-I)을 분석할 수 있다.</p> <p>4. 태양광발전 모듈 온도계수 특성을 파악하여 온도에 따른 전압변화율을 계산할 수 있다.</p> <p>5. 태양광발전 모듈의 특성을 이해하여 직병렬 어레이 구성을 할 수 있다.</p> <p>6. 설치 전 태양광발전 모듈 취급 시 주의사항에 따라 시공을 준비할 수 있다.</p>
		2. 태양광 인버터 준비하기	<p>1. 태양광 인버터 입력전압 범위에 따른 어레이 직병렬의 최적 동작 전압 범위를 검토할 수 있다.</p> <p>2. 태양광 인버터의 기능과 특성을 조사하여 태양광 인버터 운전을 검토할 수 있다.</p> <p>3. 태양광 인버터 제조사의 사양 일람표를 참조하여 역율과 효율을 비교 검토할 수 있다.</p> <p>4. 태양광발전 모듈의 설비용량을 기준으로 태양광 인버터 용량을 계산할 수 있다.</p>
	18. 태양광발전 연계장치 준비	1. 태양광발전 수배전반 준비하기	<p>1. 분산형 전원 계통 연계 기술기준에 따른 저압 계통연계 수배전반을 구성할 수 있다.</p> <p>2. 분산형 전원 계통연계 기술기준에 따른 고압 계통연계 수배전반을 구성할 수 있다.</p> <p>3. 설비용량에 따른 송전용 변압기의 용량 산정을 할 수 있다.</p> <p>4. 태양광발전 전용 축전지의 용도를 조사하여 설비용량에 맞는 계통연계 시스템용 축전지를 선정할 수 있다.</p> <p>5. 태양광발전 교류측 구성 기기를 용도에 맞게 구성할 수 있다.</p>

실 기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	19. 태양광발전시스템 보수	2. 태양광발전 주변기기 준비하기 1. 태양광발전시스템 보수하기	1. 접속반의 내부 회로를 구성하여 설치용량 적합 여부를 검토하여 선정할 수 있다. 2. CCTV 시스템 구성 환경에 맞는 시스템을 구축할 수 있다. 3. 피뢰설비 설치기준, 시스템 보호 대책에 따라 방제시스템을 구축할 수 있다. 4. 태양광발전시스템 방화대책에 따라 케이블, 접속반, 변압기, 전력기기 등의 화재탐지 및 경보, 소화대책을 반영한 방화시스템을 구축할 수 있다. 5. 모니터링 구성 방법에 따라 각 모듈 간 데이터를 취합한 통합 모니터링 시스템을 구축할 수 있다. 1. 설비 이상 상태를 발견하면 사용을 중지하고 보고할 수 있다. 2. 태양광 인버터, 접속반, 차단기, 동작을 정지할 수 있다. 3. 이상 상태가 발생한 설비 부품을 교환할 수 있다. 4. 이상원인을 분석하고 긴급조치 후 외부 전문가에게 의뢰할 수 있다. 5. 이상원인 처리 결과를 설비관리 기록 대장에 기록할 수 있다.
	20. 태양광시스템 안전관리	2. 태양광발전 특별 점검하기 1. 안전교육 실시하기 2. 안전장비 보유상태 확인하기	1. 태양광 발전소 유지관리를 위한 태양광 인버터의 상태를 점검할 수 있다. 2. 태양광 발전소 유지관리를 위한 태양광발전 모듈의 표면 상태를 확인할 수 있다. 3. 태양광 발전소 유지관리를 위한 전선류의 피복 상태를 점검할 수 있다. 4. 태양광 발전소 유지관리를 위한 수배전반의 이상 유무를 파악할 수 있다. 1. 작업착수 전 작업절차를 교육할 수 있다. 2. 보호장구 상태를 교육할 수 있다. 3. 전기설비 안전장비상태 등 각종 안전 교육할 수 있다. 1. 정기안전검사 대상을 점검할 수 있다. 2. 보호 장구상태를 점검할 수 있다. 3. 전기설비 안전장비상태를 점검할 수 있다. 4. 정기안전 검사를 실시할 수 있다. 5. 안전점검 일지를 작성할 수 있다.