

출제기준(필기)

직무 분야	기계	증직무 분야	기계제작	자격 종목	기계설계산업기사	적용 기간	2022.1.1. ~ 2024.12.31.
○ 직무내용 : 산업체에서 제품개발, 설계, 생산기술 부문의 기술자들이 치공구를 포함한 기계의 부품도, 조립도 등을 설계하며, 연구, 생산관리, 품질관리 및 설비관리 등을 수행하는 직무이다.							
필기검정방법	객관식	문제수	60	시험시간	1시간 30분		
필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목			
기계제도	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 도면분석 2. 도면검토 3. 2D도면작업 4. 형상모델링 작업 5. 형상모델링검토 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 도면 분석 2. 요소부품 투상 1. 주요치수 및 공차 검토 2. 도면해독 검토 1. 작업환경설정 2. 도면작성 1. 모델링 작업 준비 2. 모델링 작업 1. 모델링 분석 2. 모델링 데이터 출력 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 도면(설계) 양식과 규격 2. 설계사양서 3. 표준부품 4. 산업표준(KS, ISO) 1. 투상법 2. 조립도 3. 부품도 1. 치수기입 2. 치수공차 3. 기하공차 4. 끼워맞춤 5. 표면거칠기 6. 표준부품의 호환성 1. 작업방법 2. 작업설비 3. 재료선정 및 중량 산출 4. 부품별 기능파악 1. 사용자 환경 설정 2. 선의 종류와 용도 3. 도면 출력 양식 1. 좌표계 2. 도면작성 3. 형상 비교·검토 1. 사용자 환경 설정 1. 스케치 작업 2. 모델링 작업 3. 모델링 편집 4. 좌표계의 종류 및 특성 1. 모델링 분석 2. 모델링 보정 1. 3D-2D 데이터변환 			

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
기계요소설계	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 체결요소설계 2. 동력전달요소설계 3. 치공구요소설계 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 요구기능 파악 및 선정 2. 체결요소 설계 1. 요구기능 파악 및 선정 2. 동력전달요소 설계 1. 요구기능 파악 2. 치공구요소 선정 3. 치공구요소 설계 	<ol style="list-style-type: none"> 2. 도면 출력 양식 1. 나사 2. 키 3. 핀 4. 리벳 5. 용접 6. 볼트·너트 7. 와셔 8. 코터 1. 자립조건 2. 체결요소 풀림방지 3. 체결요소의 강도, 강성, 피로, 부식방지 4. 표면처리 방법 1. 축 2. 축이음 3. 베어링 4. 마찰차 5. 기어 6. 캠 7. 벨트 8. 로프 9. 체인 10. 브레이크 등 1. 동력전달요소 설계 2. 동력전달 사양설정 3. 동력전달 구현방법 4. 동력전달력 계산 1. 치공구의 기능과 특성 2. 공정별 가공 공정 이해 1. 치공구의 종류 2. 치공구의 사용법 3. 공작물의 위치결정 4. 공작물 클램핑 5. 치공구 작업안전 1. 고정구(Fixture)설계 2. 지그(Jig)설계

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
기계재료 및 측정	20	1. 요소부품 재질 선정 2. 기본측정기사용	1. 요소부품 재료 파악 2. 최적요소부품 재질 선정 3. 요소부품 공정 검토 4. 열처리 방법 결정 1. 작업계획 파악 2. 측정기 선정 3. 기본측정기 사용	1. 철강재료 2. 비철재료 3. 비금속재료 1. 재질의 파악 2. 재질 적합성 검토 3. 재료의 특성 4. 재료의 원가 1. 공작기계의 종류 및 용도 2. 선반가공 3. 밀링가공 4. 기타 절삭가공 5. 기계가공 관련 안전수칙 1. 강의 열처리 2. 표면처리 1. 도면해독 1. 측정기 종류 2. 측정 보조기구 선정 1. 측정기 사용방법 2. 측정기 영점조정 3. 측정 오차 4. 측정기 측정값 읽기

출제기준(실기)

직무 분야	기계	중직무 분야	기계제작	자격 종목	기계설계산업기사	적용 기간	2022.1.1. ~ 2024.12.31.
<ul style="list-style-type: none"> ○ 직무내용 : 산업체에서 제품개발, 설계, 생산기술 분야의 기술자들이 치공구를 포함한 기계의 부품도, 조립도 등을 설계하며, 연구, 생산관리, 품질관리 및 설비관리 등을 수행하는 직무이다. ○ 수행준거 <ol style="list-style-type: none"> 1. 기 작성된 조립도 및 부품도에서 표준부품을 파악하여 설계 규격을 준비하고, 투상도법으로부터 입체 형상을 구현하여 조립부분의 형상을 분석할 수 있다. 2. 요소부품의 기능에 최적한 형상, 치수 및 주요 공차를 파악하고, 조립도와 부품도에서 설계방법, 재질, 작업설비 및 방법을 결정할 수 있다. 3. CAD 프로그램을 활용하여 제도 규칙에 따른 2D 도면을 작성하고, 확인하여 가공 및 제작에 필요한 2D도면 정보를 도출할 수 있다. 4. 단순형상과 복잡형상의 모델링 데이터를 생성하기 위해 모델링 작업을 수행할 수 있다. 5. 설계도면에 준하여 모델링을 분석하고 모델링 데이터를 출력할 수 있다. 6. 각 기계 구성품의 체결을 목적으로 강도, 강성, 경계성, 수명을 고려하여 체결요소를 설계할 수 있다. 7. 치공구 구성에 필요한 치공구요소의 요구기능을 파악하고 선정하여 설계할 수 있다. 8. 동력전달시스템에서 요구되는 동력전달요소의 구조와 기능을 파악하여 설계할 수 있다. 9. 요소부품의 요구기능과 특성을 고려하여 재질을 검토하고 결정할 수 있다. 10. 기계가공 전후의 결과를 기본측정기를 이용하여 정량적으로 나타낼 수 있다. 							
실기검정방법		작업형		시험시간		5시간 30분 정도	
실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목				
기계설계실무	1. 도면분석	1. 도면 분석하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업 요구사항에 적합한 설계 자료를 수집하고 도면을 준비할 수 있다. 2. 설계사양서 및 관련 도면을 파악하여 전체기능과 작동원리를 검토할 수 있다. 3. 해당도면의 개정, 설계 변경사항을 확인할 수 있다. 4. 조립도 및 부품도에서 표준부품을 파악하여 설계 규격 및 설계 공식을 준비할 수 있다. 				
	2. 도면검토	1. 주요치수 및 공차 검토하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. KS 및 ISO 제도통칙에서 투상도법을 확인할 수 있다. 2. 조립도 및 부품도를 파악하여 각각의 요소부품의 품명과 재질을 확인할 수 있다. 3. 조립도 및 부품도를 파악하여 2D 부품도에서 입체 형상을 구현할 수 있다. 4. 도면에서 표준부품과 호환성을 파악하여 조립부분의 형상을 검토할 수 있다. 				
			<ol style="list-style-type: none"> 1. KS 및 ISO 제도통칙에서 치수기입방법 및 공차를 확인할 수 있다. 2. 조립도에서 요소부품들의 조립관계를 파악하고 주요 치수 및 공차를 검토할 수 있다. 				

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
3. 2D도면작업		2. 도면해독 검토하기	<ol style="list-style-type: none"> 3. 요소부품의 가공정밀도를 파악하고 표면거칠기 및 공차를 검토할 수 있다. 4. 도면에서 요소부품과 표준부품의 호환성을 파악하고 표준부품의 편람을 참조하여 공차를 결정할 수 있다.
		1. 작업환경 설정하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 조립도에서 요소부품의 주요 기능을 파악하고 특이사항을 정의하여 설계방법을 결정 할 수 있다. 2. 조립도 및 부품도에서 품명, 설계계산, 제작을 고려하여 재질을 결정할 수 있다. 3. 도면을 파악하여 개략적인 설계시간을 산정하고 예상되는 작업방법을 검토할 수 있다. 4. 요소부품의 가공정밀도와 열처리를 고려하여 작업 설비 및 방법을 결정할 수 있다.
		2. 도면작성하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 보조 명령어를 이용하여 CAD 프로그램을 사용자 환경에 맞게 설정할 수 있다. 2. 도면작도에 필요한 부가 명령을 설정할 수 있다. 3. 도면영역의 크기를 설정하고 작도를 제한할 수 있다. 4. 선의 종류와 용도에 따라 도면층을 설정할 수 있다. 5. 작업 환경에 적합한 템플릿을 제작하여 도면의 양식을 균일화 시킬 수 있다.
			<ol style="list-style-type: none"> 1. 정확한 치수로 작도하기 위하여 좌표계를 활용할 수 있다. 2. 도면요소를 선택하여 작도, 지우기, 복구를 수행할 수 있다. 3. 도형작도 명령을 이용하여 여러 가지 도면요소들을 작도 및 수정할 수 있다. 4. 도면요소를 복사, 이동, 스케일, 다중 배열 등 편집하고 변환할 수 있다. 5. 선분을 분할하고 도면요소를 조희하여 활용할 수 있다. 6. 자주 사용되는 도면요소를 블록화하여 사용할 수 있다. 7. 관련 산업표준을 준수하여 도면을 작도할 수 있다. 8. 요구되는 형상에 대하여 파악하고, 이를 2D CAD 프로그램의 기능을 이용하여 작도할 수 있다. 9. 요구되는 형상과 비교·검토하여 오류를 확인하고, 발견되는 오류를 즉시 수정할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	4. 형상모델링 작업	1. 모델링 작업 준비하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 모델링 데이터 생성에 필요한 정보를 정의하여 수집할 수 있다. 2. 모델링 프로그램의 환경을 효율적으로 설정할 수 있다. 3. 모델트리 구성을 결정하여 모델링 작업시간을 단축할 수 있다. 4. 단순형상과 복잡형상을 확인하기 위해 모델링 데이터의 오류여부를 확인할 수 있다.
		2. 모델링 작업하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 모델링 명령어를 사용하여 요구되는 형상을 완벽하게 구현할 수 있다. 2. 모델링의 수정 및 편집을 용이하게 할 수 있다. 3. 관련 산업표준을 준수하여 모델링할 수 있다. 4. 영역, 길이, 각도, 공차, 지시 등 모델링에 관련된 추가적인 정보를 도출하고 생성할 수 있다.
	5. 형상모델링검토	1. 모델링 분석하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 도면과 모델링을 비교·검토하여 모델링의 오류 발생 정보를 최소화하고, 오류 발생 시 수정할 수 있다. 2. 제작상의 문제점 및 핵심부를 검토하여 오류 발생 시 관계부서와 협의하여 모델링 데이터를 수정할 수 있다. 3. 제작성을 고려하여 모델링 작업의 결과물을 수정·보정할 수 있다. 4. 부품 간 상호 결합상태를 검증할 수 있다.
		2. 모델링 데이터 출력하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업 표준서에 의하여 요구되는 2D 데이터 형식의 파일로 저장하거나 출력할 수 있다. 2. 작업 표준서에 의하여 요구되는 3D 모델링 데이터 형식의 파일로 저장하거나 출력할 수 있다. 3. 출력된 모델링 데이터에 요구되는 소오자재목록, 부품목록 등의 정보를 산출할 수 있다.
	6. 체결요소설계	1. 요구기능 파악하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기계 구성품의 체결 요구 기능을 파악하여 문서로 작성할 수 있다. 2. 요구 기능의 적합성을 판단할 수 있다. 3. 요구 기능 미 충족시 대응 방안을 수립할 수 있다.
		2. 체결요소 선정하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기계 시스템의 운동관계, 설치환경 및 유지보수 조건에 부합하는 방식의 체결요소를 선정할 수 있다. 2. 선정된 체결 방식에 따른 필요 목록을 작성할 수 있다. 3. 선정된 체결 방식에 관한 자료를 정리하여 체

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
			결요소 설계에 반영하기 위한 준비 자료를 작성할 수 있다.
		3. 체결요소 설계하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 자립조건을 만족하는 체결요소의 풀림방지 방안을 고려하여 설계할 수 있다. 2. 체결요소의 강도를 고려하여 설계할 수 있다. 3. 체결요소의 강도, 강성, 피로, 부식방지 등을 고려하여 설계할 수 있다.
	7. 치공구요소설계	1. 요구기능 파악하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 사용 기계와 부품의 요구 정밀도를 파악하고 확인할 수 있다. 2. 부품의 생산수량과 치공구의 요구 수명을 파악하고 확인할 수 있다. 3. 치공구의 사용법과 기능을 파악할 수 있다. 4. 요구기능을 파악하여 문서로 작성할 수 있다.
		2. 치공구요소 선정하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 요구되는 가공 정밀도에 적합한 치공구요소를 선정할 수 있다. 2. 치공구 수명에 적합한 치공구요소의 재질을 선정할 수 있다. 3. 생산성 향상에 적합한 치공구요소를 선정할 수 있다. 4. 가공품의 품질 확보와 유지에 적합한 치공구요소를 선정할 수 있다. 5. 생산량에 적합한 방식의 치공구요소를 선정할 수 있다. 6. 안전한 작업방식의 치공구요소를 선정할 수 있다.
		3. 치공구요소 설계하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 변형을 고려한 형상과 크기를 설계할 수 있다. 2. 가공정밀도, 열처리 및 공차 등을 종합적으로 고려하여 설계할 수 있다. 3. 작업시 안전성을 고려하여 설계할 수 있다. 4. 설계도면을 종합적으로 검토하여 문제점을 개선할 수 있다.
	8. 동력전달요소설계	1. 요구기능 파악하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 동력전달요소설계에 요구되는 특성 및 기구적 동작에 관한 내용을 분석할 수 있다. 2. 동력전달시스템에서 요구되는 동력전달요소를 파악하여 사용 용도와 목적을 작성할 수 있다. 3. 시스템이 사용되는 장소와 요구되는 기구적 조건을 분석할 수 있다.
		2. 동력전달요소 선정하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 시스템에 포함되는 동력전달요소를 파악하여 기능별로 분류할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
			<ol style="list-style-type: none"> 2. 시스템도면을 확인하여 용도에 맞는 동력전달 요소의 크기와 형태를 구성할 수 있다. 3. 기능별 분류와 상호연결을 고려하여 기능별 연결방법과 요소를 선정할 수 있다. 4. 요소부품에 따라 단면계수, 강도, 강성 등을 고려하여 재질을 선정할 수 있다.
		3. 동력전달요소 설계하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 시스템 기능을 고려하여 동력전달요소를 설계할 수 있다. 2. 목적과 용도에 따른 동력전달 사양을 설정하고 구현방법을 작성할 수 있다. 3. 동력의 입출력을 정의하고 동력전달요소를 구성할 수 있다. 4. 동력전달요소 기능에 맞는 부품의 형상과 크기를 결정할 수 있다.
	9. 요소부품재질선정	1. 요소부품 재료 파악하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 요소부품별 요구기능과 특성을 파악할 수 있다. 2. 재료 별로 재질의 종류를 검토할 수 있다. 3. 재료조달의 난이도에 따른 재료의 종류를 파악할 수 있다.
		2. 최적요소부품 재질 선정하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 용도에 따른 재료의 종류 및 재질을 파악할 수 있다. 2. 설계사양서의 요구사항에 관한 재질 적합성을 검토할 수 있다. 3. 설계계산서와의 적합성을 검토할 수 있다. 4. 요구사항에 맞는 요소부품의 재질을 선정할 수 있다.
		3. 요소부품 공정 검토하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 요소부품의 가공공정을 검토할 수 있다. 2. 재료조달의 방법을 검토할 수 있다. 3. 요소부품 재료의 제조공정을 검토할 수 있다.
		4. 열처리 방법 결정하기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 요구조건에 부합하는 열처리 방법을 확인할 수 있다. 2. 요구되는 강도와 열처리 방법의 적합성을 검토할 수 있다. 3. 요소부품의 열처리방법을 결정할 수 있다.