

출제기준(필기)

직무분야	기계	중직무분야	기계제작	자격종목	컴퓨터응용선반기능사	적용기간	2022.01.01 ~2026.12.31
○ 직무내용 : 부품을 가공하기 위하여 가공 도면을 해독하고 작업계획을 수립하며 적합한 공구를 선택하여 내·외경, 홈, 테이퍼, 나사 등을 선반과 CNC선반을 운용하여 가공하고, 공작물의 측정 및 수정작업 등을 하는 직무 수행							

검정방법	객관식	문제수	60	시험시간	1시간
------	-----	-----	----	------	-----

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
도면해독, 측정 및 선반 가공	60	1. 기계제도	1. 도면 파악	1. KS, ISO 표준
				2. 공작물 재질
				3. 도면의 구성요소
				4. 가공기호
				5. 체결용 기계요소(나사, 키, 핀 등)
				6. 운동용 기계요소(베어링, 기어 등)
				7. 제어용 기계요소(스프링, 클러치 등)
			2. 제도 통칙 등	1. 일반사항(양식, 척도, 선, 문자 등)
				2. 투상법 및 도형 표시법
				3. 치수 기입
				4. 누적치수 계산
				5. 치수공차
				6. 기하공차
				7. 끼워맞춤
				8. 표면거칠기

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
도면해독, 측정및선반 가공	60	1. 기계제도	2. 제도 통칙 등	9. 기타 제도 통칙에 관한 사항
			3. 기계요소	1. 기계설계기초
				2. 재료의 강도와 변형(응력과 안전율, 재료의 강도, 변형 등)
				3. 결합용 요소(나사, 키, 핀, 리벳 등)
				4. 전달용 기계요소(축, 기어, 베어링, 벨트, 체인 등)
				5. 제어용 기계요소(스프링, 브레이크)
			4. 도면해독	1. 투상도면해독
				2. 기계가공도면
				3. 비절삭가공도면
				4. 기계조립도면
				5. 재료기호 및 중량산출
		2. 측정	1. 작업계획 파악	1. 기본측정기 종류
				2. 기본측정기 사용법
				3. 도면에 따른 측정방법
			2. 측정기 선정	1. 측정기 선정
				2. 측정기 보조기구
			3. 기본측정기 사용	1. 기본측정기 사용법
				2. 기본측정기 0점 조정
				3. 교정성적서 확인
				4. 측정 오차
				5. 측정기 유지관리

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
도면해독, 측정및선반가공	60	2. 측정	4. 측정 개요 및 기타 측정 등	1. 측정 기초
				2. 측정단위 및 오차
				3. 길이측정(버니어캘리퍼스, 하이트게이지, 마이크로마터, 한계게이지 등)
				4. 각도측정(사인바, 수준기 등)
				5. 표면거칠기 및 윤곽측정
				6. 나사 및 기어측정
				7. 3차원 측정기
		3. 선반가공	1. 선반의 개요 및 구조	1. 선반가공의 종류
				2. 선반의 분류 및 크기 표시방법
				3. 선반의 주요부분 및 각부 명칭 등
			2. 선반용 절삭공구, 부속품 및 부속장치	1. 바이트와 칩 브레이커
				2. 가공면의 표면거칠기 등
				3. 부속품 및 부속장치(센터, 센터드릴, 면판, 돌림판, 방진구, 척 등)
			3. 선반가공	1. 선반의 절삭조건(절삭속도, 절삭깊이, 이송, 절삭동력 등)
				2. 원통가공
				3. 단면가공
				4. 홈가공
				5. 내경가공
				6. 널링가공 및 테이퍼가공
				7. 편심 및 나사가공

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
도면해독, 측정및선반가공	60	3. 선반가공	3. 선반가공	8. 가공시간 및 기타가공
		4. CNC선반	1. CNC선반 조작 준비	1. CNC선반 구조
				2. CNC선반 안전운전 준수사항
				3. CNC선반 조작기 주요 경보 메시지
				4. CNC선반 공작물 고정방법
			2. CNC선반 조작	1. CNC선반 조작방법
				2. 좌표계 설정
				3. 공구 보정
			3. CNC선반가공프로그램 준비	1. CNC선반 가공 프로그램 개요
			4. CNC선반가공프로그램 작성	1. CNC선반 수동 프로그램 작성(준비기능, 주축기능, 이송 기능, 공구기능, 보조 기능 등)
				2.원점 및 좌표계 설정(기계원점, 프로그램 원점, 공작물 좌표계 설정)
				3. 나사가공, 기타가공 프로그램
				4. 단일형, 복합형 고정 사이클
			5. CNC선반 프로그램 확인	1. CNC선반 수동 프로그램 수정
				2. CNC선반 컨트롤러 입력·가공
				3. CNC선반 공구경로 이상 유무 확인
		5. 기타기계가공	1. 공작기계일반	1. 기계공작과 공작기계
				2. 칩의 생성과 구성인선
				3. 절삭공구 및 공구수명
				4. 절삭온도 및 절삭유제

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
도면해독, 측정 및 선반 가공	60	5. 기타 기계가공	2. 연삭기	1. 연삭기의 개요 및 구조
				2. 연삭기의 종류(외경, 내경, 평면, 공구, 센터리스 연삭기 등)
				3. 연삭숫돌의 구성요소
				4. 연삭숫돌의 모양과 표시
				5. 연삭조건 및 연삭가공
				6. 연삭숫돌의 수정과 검사
			3. 기타 기계가공	1. 드릴링 머신
				2. 보링머신
				3. 기어가공기
				4. 브로칭 머신
				5. 고속가공기
				6. 셰이퍼 및 플레인너 등
			4. 정밀 입자 가공 및 특수 가공	1. 래핑
				2. 호닝
				3. 수퍼피니싱
				4. 방전가공
				5. 레이저 가공
				6. 초음파 가공
				7. 화학적 가공 등
			5. 손다듬질 가공	1. 줄작업

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
도면해독, 측정및선반 가공	60	5. 기타기계가공	5. 손다듬질 가공	2. 리머작업
				3. 드릴, 탭, 다이스 작업 등
			6. 기계 재료	1. 철강재료
				2. 비철금속재료
				3. 비금속재료
				4. 신소재
				5. 일반 열처리
		6. 안전규정준수	1. 안전수칙 확인	1. 가공 작업 안전 수칙
				2. 수공구 취급 안전 수칙
			2. 안전수칙 준수	1. 안전보호장구
				2. 기계가공시 안전사항
			3. 공구·장비 정리	1. 공구 이상유무 확인
				2. 장비 이상유무 확인
			4. 작업장 정리	1. 작업장 정리 방법
			5. 장비 일상점검	1. 일상점검
				2. 점검 주기
				3. 윤활제
			6. 작업일지 작성	1. 작업일지 이해

출 제 기 준 (실 기)

직무분야	기계	중직무분야	기계제작	자격종목	컴퓨터응용선반기능사	적용기간	2022.01.01 ~2026.12.31
○ 직무내용 : 부품을 가공하기 위하여 가공 도면을 해독하고 작업계획을 수립하며 적합한 공구를 선택하여 내·외경, 홈, 테이퍼, 나사 등을 선반과 CNC선반을 운용하여 가공하고, 공작물의 측정 및 수정작업 등을 하는 직무 수행 ○ 수행준거 : 1. CNC선반과 범용선반가공 작업의 완료 후 주변을 정리하고 작업결과를 문서화할 수 있다. 2. CNC선반과 범용선반 작업에서 수행하는 전반적인 작업수행을 할 수 있다. 3. CNC선반과 범용선반 가공에서 제품의 형상특성에 따른 기준면을 선정하고 내·외경, 드릴링, 널링가공을 수행할 수 있다. 4. CNC선반과 범용선반 가공에서 제품의 형상특성에 따른 기준면을 선정하고 내·외경, 홈, 나사, 테이퍼 가공을 수행할 수 있다. 5. CNC선반과 범용선반 가공작업에 있어서 도면을 파악하고 주요치수 및 공차를 검토할 수 있다. 6. CNC선반과 범용선반 가공작업에 있어서 안전수칙을 확인하여 준수할 수 있다. 7. 가공된 부품 외관의 결함을 육안으로 판별할 수 있다. 8. 기계가공 전후의 결과를 기본측정기를 이용하여 정량적으로 나타낼 수 있다.							

검정방법	작업형	시험시간	3시간 정도
------	-----	------	--------

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
컴퓨터응용 선반가공 실무	1. 작업장 유지관리(밀링가공)	1. 공구·장비 정리하기	1. 작업이 끝난 후 각종 공구를 정해진 위치에 정리할 수 있다.
			2. 장비의 부착물을 청소하고 이상 유무를 판단할 수 있다.
		2. 작업장 정리하기	1. 장비 주변을 청결하게 할 수 있다.
			2.작업 완성품을 다음 공정으로 이동이 편리하도록 적재할 수 있다.
			3. 작업을 위한 소재를 적재할 수 있는 공간을 확보할 수 있다.
		3. 장비 일상점검하기	1. 해당 작업장의 표준화된 장비운영 체크리스트에 의하여 정기점검을 수행할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
컴퓨터응용 선반가공 실무	1. 작업장 유지관리(밀링가공)	3. 장비 일상점검하기	2. 해당 작업장의 표준화된 장비운영 체크리스트의 기준에 의하여 윤활유 및 절삭유 주유·소모품 교체를 수행할 수 있다.
		4. 작업일지 작성하기	1. 해당 사업장의 운영 절차에 의하여 작업결과를 작업일지에 빠짐없이 작성할 수 있다.
			2. 필요시 작업에서 발생한 문제점을 관련자에게 문서로 보고할 수 있다.
			3. 다음 공정에 전달할 특이사항이 있으면 구두로 전달하거나 기록물을 작성하여 전달할 수 있다.
	2. 기본작업(선반가공)	1. 작업 준비하기	1. 제품의 형상에 적합한 절삭공구를 선택할 수 있다.
			2. 공작물의 설치방법에 따라 공작물을 설치할 수 있다.
			3. 절삭공구를 작업순서 및 사용빈도를 고려하여 공구대에 설치할 수 있다.
			4. 도면에 의해서 제품의 형상, 특성에 따른 기준면을 설정할 수 있다.
		2. 본가공 수행하기	1. 작업요구사항과 작업표준서에 따라 장비를 설정할 수 있다.
			2. 수동작업 시 가공조건을 충족할 수 있도록 이송속도, 이송범위, 절삭깊이를 조절할 수 있다.
			3. 이상발생시 작업표준서에 따라 조치를 취하고 보고할 수 있다.
			4. 가공조건이 부적합할 경우 수정할 수 있다.
			5. 공작물의 가공 여유를 주고 공작물의 흑피를 제거할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
컴퓨터응용 선반가공 실무	2. 기본작업(선반가공)	2. 본가공 수행하기	6. 기준면가공에 적합한 절삭조건을 산출하고 적용할 수 있다.
			7. 절삭 칩이 공작물에 감겨 회전하지 않도록 칩브레이커를 사용하여 절삭 칩을 끊어 주면서 가공할 수 있다.
			8. 상황에 따라 건식 및 습식 절삭을 할 수 있다.
		3. 검사·수정하기	1. 측정 대상별 측정방법과 측정기의 종류를 파악하여 측정오차가 생기지 않도록 측정할 수 있다.
			2. 공구수명 단축원인 및 가공치수 불량 원인을 파악하고 적절한 대처방안을 강구할 수 있다.
			3. 측정 후 불량부위 발생시 수정여부를 결정할 수 있다.
	3. 단순형상작업	1. 작업 준비하기	1. 제품의 형상에 적합한 절삭공구를 선택할 수 있다.
			2. 공작물의 설치방법에 따라 부속장치를 사용하여 공작물을 설치할 수 있다.
			3. 절삭공구를 작업순서 및 사용빈도를 고려하여 공구대에 설치할 수 있다.
			4. 도면에 의해서 제품의 형상, 특성에 따른 기준면을 설정할 수 있다.
		2. 본가공 수행하기	1. 작업요구사항과 작업표준서에 따라 장비를 설정할 수 있다.
			2. 수동작업 시 가공조건을 충족할 수 있도록 이송속도, 이송범위, 절삭깊이를 조절할 수 있다.
			3. 이상발생시 작업표준서에 따라 조치를 취하고 보고할 수 있다.
			4. 가공조건이 부적합할 경우 수정할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
컴퓨터응용 선반가공 실무	3. 단순형상작업	2. 본가공 수행하기	5. 공작물의 가공 여유를 주고 공작물의 흑피를 제거할 수 있다.
			6. 기준면가공에 적합한 절삭조건을 산출하고 적용할 수 있다.
			7. 절삭 칩이 공작물에 감겨 회전하지 않도록 칩브레이커를 사용하여 절삭 칩을 끊어 주면서 가공할 수 있다.
			8. 드릴작업 시 드릴이 공작물을 관통할 때 이동속도를 감속할 수 있다.
			9. 상황에 따라 건식 및 습식 절삭을 할 수 있다.
			10. 널링가공 시 공작물의 크기와 재질에 따라 절삭조건을 선정할 수 있다.
		3. 검사·수정하기	1. 측정 대상별 측정방법과 측정기의 종류를 파악하여 측정오차가 생기지 않도록 측정할 수 있다.
			2. 공구수명 단축원인 및 가공치수 불량 원인을 파악하고 적절한 대처 방안을 강구할 수 있다.
			3. 측정 후 불량부위 발생 시 수정여부를 결정할 수 있다.
	4. 홈·테이퍼 작업	1. 작업 준비하기	1. 제품의 형상에 적절한 공구를 선택할 수 있다.
			2. 공작물의 설치방법에 따라 공작물을 설치할 수 있다.
			3. 절삭공구를 작업순서 및 사용빈도를 고려하여 공구대에 설치할 수 있다.
			4. 도면에 의해서 제품의 형상, 특성에 따른 기준면을 설정할 수 있다.
		2. 본가공 수행하기	1. 작업요구사항과 작업표준서에 의거하여 장비를 설정할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
컴퓨터응용 선반가공 실무	4. 홈·테이퍼 작업	2. 본가공 수행하기	2. 수동작업 시 가공조건을 충족할 수 있도록 이송속도, 이송범위, 절삭깊이를 조절할 수 있다.
			3. 이상발생 시 작업표준서에 의거하여 조치를 취하고, 보고할 수 있다.
			4. 가공조건이 부적합할 경우 수정할 수 있다.
			5. 테이퍼 가공법과 절삭방법의 종류를 파악하고, 가공할 수 있다.
			6. 내경 홈절삭 시 절삭공구의 중심높이를 중심선단 높이보다 높게 설정하여 가공할 수 있다.
			7. 적절한 테이퍼 가공방법을 결정하고 테이퍼 값을 계산할 수 있다.
		3. 검사·수정하기	1. 측정대상별 측정방법과 측정기의 종류를 파악하여 측정오차가 생기지 않도록 측정할 수 있다.
			2. 공구수명 단축원인 및 가공치수 불량 원인을 파악하고 적절한 대처방안을 강구할 수 있다.
			3. 측정 후 불량 부위 발생 시 수정여부를 결정할 수 있다.
	5. 도면해독(선반가공)	1. 도면 파악하기	1. 도면에서 해당 부품의 주요 가공부위를 선정하고, 주요 가공치수를 파악할 수 있다.
			2. 가공공차에 대한 가공정밀도를 이해하고 그에 적합한 가공설비 및 치공구를 선정할 수 있다.
			3. 도면에서 해당 부품에 대한 특이사항을 고려하여 작업방법을 결정할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
컴퓨터응용 선반가공 실무	5. 도면해독(선반가공)	1. 도면 파악하기	4. 도면에서 해당 부품에 대한 재질 특성을 파악하여 가공 가능성을 결정할 수 있다.
		2. 주요치수 및 공차 검토하기	1. 가공도면의 치수기입 방법 및 표준공차를 확인할 수 있다.
			2. 조립도에서 요소부품들의 조립관계를 파악하고 주요 치수 및 공차를 검토할 수 있다.
			3. 요소부품의 가공정밀도를 파악하고 표면거칠기 및 기하공차를 검토할 수 있다.
			4. 검토된 도면의 공차범위에 맞게 가공공차를 결정할 수 있다.
	6. 안전규정준수(선반가공)	1. 안전수칙 확인하기	1. 선반가공 작업장에서 안전사고를 예방하기 위한 안전수칙을 확인할 수 있다.
			2. 정기 또는 수시로 안전수칙을 확인하여 보완을 요청할 수 있다.
		2. 안전수칙 준수하기	1. 안전수칙에 따라 안전장구를 착용할 수 있다.
			2. 안전수칙에 따라 제품을 운반할 수 있다.
			3. 작업도구의 구성과 안전규격을 알고 선택할 수 있다.
	7. 육안검사	1. 작업계획 파악하기	1. 작업지시서와 도면으로부터 검사하고자 하는 부분을 파악할 수 있다.
			2. 작업지시서와 도면으로부터 검사방법을 파악할 수 있다.
		2. 외관형상 검사하기	1. 제품의 형상이 도면의 요구사항에 부합하는지 판단할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
컴퓨터응용 선반가공 실무	7. 육안검사	2. 외관형상 검사하기	2. 가공의 누락 여부를 판단할 수 있다.
			3. 조립된 제품의 틈새가 적절한지 판단할 수 있다.
			4. 가공된 부위가 깨끗한지 판단할 수 있다.
			5. 가공부위의 위치와 형상이 적절한지 판단할 수 있다.
		3. 표면상태 검사하기	1. 표면의 거칠기가 요구사항에 부합하는지 판단할 수 있다.
			2. 표면에 찍힌 자국을 식별하여 결격사유가 되는지 판단할 수 있다.
			3. 표면에 흠집을 식별하여 결격사유가 되는지 판단할 수 있다.
			4. 표면의 크랙을 식별하여 결격사유가 되는지 판단할 수 있다.
			5. 표면의 파손부위를 식별하여 결격사유가 되는지 판단할 수 있다.
			6. 표면의 부식 여부를 판단할 수 있다.
			7. 표면의 오염 여부를 판단할 수 있다.
			8. 한도시편과 비교하여 이상 여부를 판단할 수 있다.
			9. 기계의 정밀도 불량으로 인한 피측정물의 이상을 식별할 수 있다.
			10. 간단한 육안 측정용 보조 재료를 필요에 따라 사용할 수 있다.
			11. 제품의 표면 품질을 판단할 수 있다.
	8. 기본측정기 사용	1. 작업계획 파악하기	1. 작업지시서와 도면으로부터 측정하고자 하는 부분을 파악할 수 있다.
			2. 작업지시서와 도면으로부터 측정방법을 파악할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
컴퓨터응용 선반가공 실무	8. 기본측정기 사용	1. 작업계획 파악하기	다.
		2. 측정기 선정하기	1. 제품의 형상과 측정 범위, 허용공차, 치수정도에 알맞은 측정기를 선정할 수 있다.
			2. 측정에 필요한 보조기구를 선정할 수 있다.
		3. 기본측정기 사용하기	1. 측정에 적합하도록 측정물을 설치할 수 있다.
			2. 측정기의 0점 세팅을 수행할 수 있다.
			3. 측정오차요인이 측정기나 공작물에 영향을 주지 않도록 조치할 수 있다.
			4. 작업표준 또는 측정기의 사용법에 따라 측정을 수행할 수 있다.
	9. CNC선반 조작	1. CNC선반 조작 준비하기	5. 측정기 지시값을 읽을 수 있다.
			6. 측정된 결과가 도면의 요구사항에 부합하는지 판단할 수 있다.
			1. CNC선반 장비의 취급설명서를 숙지하고 장비를 조작할 수 있다.
			2. CNC선반 장비의 안전운전 준수사항을 숙지하고 안전하게 장비를 조작할 수 있다.
			3. 소재를 적절한 압력으로 척에 고정할 수 있다.
			4. 소프트조(soft jaw)를 장착할 수 있다.
			5. 작업공정 순으로 절삭공구를 공구대(turret)에 설치할 수 있다.
			6. CNC선반 장비의 유지보수 설명서를 숙제하고 장비를 유지 관리할 수 있다.
			7. CNC선반 컨트롤러의 주요 알람 메시지에 관한 정보를 이해할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
컴퓨터응용 선반가공 실무	9. CNC선반 조작	2. CNC선반 조작하기	1. 공작물 좌표계 설정을 할 수 있다.
			2. 작업공정에서 선정된 각 공구의 공구보정(tool offset)을 할 수 있다.
			3. CNC 프로그램을 전송 매체를 활용하거나 수동 입력을 통해 CNC선반 컨트롤러에 가공 프로그램을 등록할 수 있다.
			4. 자동운전모드에서 안전하게 시제품을 가공할 수 있다.
			5. 가공부품을 확인하고 공작물 좌표계 보정량 및 공구 보정량을 수정할 수 있다.
			6. 생산성을 높이기 위하여 절삭조건 수정 및 프로그램을 수정할 수 있다.
			7. 공구의 수명주기나 손상을 확인하고 교체할 수 있다.
		3. 측정·검사하기	1. 부품의 형상과 측정위치 공차범위를 고려하여 측정기를 선정할 수 있다.
			2. 도면사양에 일치하게 부품을 제작하고 측정기 사용법을 준수하여 측정 및 검사를 할 수 있다.
			3. 불량 발생시 원인을 규명하고 수정할 수 있다.
			4. 부품의 검사기준을 정하고 검사 성적서를 작성하고 보고할 수 있다.