

개정일 : `24. 05. 20.

직 종 설 명 서

▣ 직종명 : 기계설계CAD (Mechanical Engineering CAD)



순 서

1. 직종정의	3
2. 작업범위	4
3. NCS연계표 (과제별 NCS 능력단위)	5
4. 경기과제에 관한 사항	16
가. 과제 시간 및 과제범위	16
나. 과제 작업내용 및 과정	17
다. 과제에 관한 사항	25
5. 경기진행절차	27
가. 경기 일정표(예시)	27
나. 경기 전	30
다. 경기 중	32
라. 경기 후	32
6. 채점에 관한 사항	33
가. 채점방법, 배점기준, 채점표의 공지	33
나. 채점 기준표(예시)	35
7. 안전 및 기타	37
[붙임1] 사용재료 및 시설, 장비 목록	38
가. 선수 지급재료 목록	38
나. 선수 지참공구 목록	38
다. 경기장 시설, 장비 목록	39
[붙임2] 경기장 구성 및 배치	41
[붙임3] 주요 개정사항	42
[별첨1] 전국 과제 출제 서식 항목 사례	45
[별첨2] 편집프로그램 종류 비교	47

1 직종정의

기계공학적, 기계설계학적 기술지식정보를 바탕으로 CAD(Computer Aided Design) 시스템을 사용하여, 산업사회에서 요구하는 기계의 아이디어를 구상하고, 제작 제품의 가공, 조립, 작동이 합리적으로 적용된 상세제작도를 작성하기 위해 기계제도 규칙을 기본으로 한 등각 또는 부등각렌더링 분해도, 부품상세도, 스케치도, 부품렌더링도, 조립 및 동작 동영상 작성 등의 일련의 작업과 이를 검증하고 3D형상화하는데 필요한 모델링 및 관련 파일 등을 한국산업규격(KS), 국제표준화기구(ISO)에 준하여 제작하는 직종이다.

CAD는 공학 설계 제작, 수정, 분석, 최적화 과정을 지원하는데 컴퓨터 시스템을 활용하는 것을 말한다. CAD 소프트웨어를 사용하여 설계자의 생산성을 향상시킴은 물론, 설계 품질 개선, 문서화를 통한 커뮤니케이션 개선, 제조 데이터베이스 구축에도 기여한다. CAD 출력물은 보통 인쇄, 제조, 기타 제조 과정에 활용할 수 있는 전자 파일 형태로 생성한다.

기술 및 공학 도면과 이미지는 응용분야 별 규약에 따라 자재, 공정, 치수, 허용오차 등의 정보를 포함해야 한다. CAD를 사용하여 2차원 공간에서 곡선 및 도형 디자인도 가능하며 또는 3차원 공간에서 곡선, 표면, 입체 구현도 가능하다. CAD를 사용하면 광고, 기술 매뉴얼 등에 사용하는 특수효과용 컴퓨터 애니메이션을 제작할 수도 있다.

CAD는 중요한 산업 기술이며 프로젝트를 구현하는 방법이다. 여러 응용분야에서 광범위하게 사용되는데, 이를테면 자동차, 조선, 항공우주산업, 산업 디자인 등이 포함된다. CAD 과정과 출력물은 공학 및 제조 상의 문제점을 성공적으로 해결하는데도 필수적이다.

CAD 소프트웨어는 여러 아이디어를 구상하고, 사실적 렌더링과 동영상을 통해 개념을 가시화하고, 디자인 프로젝트가 현실 세상에서 어떻게 구현되는지를 시뮬레이션 하는데 도움이 된다.

2 **작업범위**

가. 실기작업

- CAD 시스템을 사용하여 기계관련 도면의 작성 및 관련 데이터를 저장하고 출력 할 수 있어야 한다.
- 제도규격(KS, ISO)과 기계요소를 이해하고 부품도나 조립도면을 작성할 수 있어야 한다.
- 제시된 도면, 관련 자료, 데이터 파일을 이해하고, CAD S/W, 동영상 편집 프로그램 활용, 부품의 3D 모델링, 전체 부품의 조립 및 애니메이션 작업(동영상), 조립/분해도, 스캔데이터(.stl파일)를 활용, 실물 제품의 측정, 스케치도 작성 및 부품 상세도, 도면 수정 및 변경 작업을 등을 할 수 있어야 한다.
- CAD S/W 전반의 기능을 능숙하게 사용할 수 있어야 하며, 컴퓨터에 CAD S/W의 인스톨, 환경설정, 변수값 지정, File의 생성/수정/저장 및 출력을 행해야 한다. (CAD S/W의 인스톨은 지정한 관리위원이 일괄 설치 준비 할 수도 있다.)
- 과제 수행을 위한 동영상 편집 프로그램을 능숙하게 사용 할 수 있어야 하며, 필요에 따라 영상에 문장(텍스트)를 추가하여 정확한 기능과 작동 설명, 부품 별 명칭등을 표현하는 보다 전문적인 편집 작업을 매년 직종협의회를 통해 의견을 수렴하고 사전에 공지된 편집 프로그램들 중 선택하여 활용하도록 한다. (동영상 편집 프로그램의 인스톨은 지정한 관리위원이 일괄 설치 준비 할 수도 있다.)
- 주어진 3D모델링 파일을 활용한 복합적인 모델링 기법, 설계적 표현을 적용 할 수 있어야 한다. (2024년 모집된 공개과제, 표준품 3D데이터 등)
- 설계 변경 과제의 경우 설계 변경 전과 설계 변경 후를 비교하는 영상, 2D 도면을 작업할 수 있어야 한다.
- 설계 변경된 부품을 교체하거나 조립하는 영상, 등각분해조립도를 작업할 수 있어야 한다.
- 3D스캔데이터로 작성한 .stl파일을 활용하여 3D모델링을 할 수 있어야 한다.

나. 이론지식

- 과제의 수행하는 기계설계에 관한 공학적 이론 지식
- CAD시스템을 원활하게 운용할 수 있는 지식
- 기계관련 표준규격 및 도표와 데이터를 이해하고 적용할 수 있는 지식
- 도면의 작성에 필요한 공차개념 및 재료에 관련된 지식
- 도면의 수정, 변경에 필요한 기계요소 설계에 관련된 지식
- 기계설계분야 초급기술자 이상의 기술적인 해답을 얻어 낼 수 있는 지식
- 중요 부품의 품질을 관리하기 위한 방법에 대한 지식

3 NCS연계표 (과제별 NCS 능력단위)

가. 능력단위 정의

능력단위 (분류번호)	능력단위 정의
2D도면작업 (1501020111_16v3)	2D도면작업이란CAD프로그램을활용하여제도규칙에따른2D도면을작성하고,확인하여가공및제작에필요한2D도면정보를도출하는능력이다.
2D도면관리 (1501020112_16v3)	2D도면관리란 기계설계 규정에 따라 치수 및 공차를 표현하고, 도면 데이터를 관리하는 능력이다.
3D형상모델링작업 (1501020113_16v3)	3D형상모델링작업이란CAD프로그램을사용자작업환경에맞도록설정하고,모델링하는능력이다.
3D형상모델링검토 (1501020114_16v3)	3D형상모델링검토란형상설계오류를사전에검증하고수정하여,가공및제작에필요한형상에관한정보를도출하는능력이다.
도면분석 (1501020115_16v3)	도면분석이란기작성된조립도및부품도에서표준부품을파악하여설계규격을준비하고,투상도법으로부터입체형상을구현하여조립부분의형상을분석하는능력이다.
도면검토 (1501020116_16v3)	도면검토란요소부품의기능에최적한형상,치수및주요공차를파악하고,조립도와부품도에서설계방법,재질,작업설비및방법을결정하는능력이다.
요소공차검토 (1501020104_14v2)	요소설계에서 요구하는 기능과 성능에 적합한 공차를 적용하고 검토하는 능력을 함양

요소부품재질선정 (1501020105_14v2)	요소부품의 요구기능과 특성을 고려하여 재질을 검토하고 결정하는 능력을 함양
체결요소설계 (1501020106_16v3)	각 기계 구성품의 체결을 목적으로 강도, 강성, 경제성, 수명을 고려하여 체결요소를 설계하는 능력을 함양
동력전달요소설계 (1501020107_16v3)	동력전달시스템에서 요구되는 동력전달요소의 구조와 기능을 파악하여 설계하는 능력을 함양
치공구요소설계 (1501020108_16v3)	치공구 구성에 필요한 치공구요소의 요구기능을 파악하고 선정하여 설계하는 능력을 함양
요소설계검증 (1501020110_14v2)	요소설계 과정 중 요소설계 검토사항을 확인하고 요소제품사양에 의한 설계의 타당성을 검증하는 능력을 함양
유압요소설계 (1501020117_18v4)	유압장치를 구성하는데 필요한 구성요소에 관한 요구기능을 파악한 후, 설계할 요소를 선정하여, 유압요소를 설계하는 능력을 함양
공압요소설계 (1501020118_18v4)	공압 장치를 구성하는데 필요한 구성요소에 관한 요구기능을 파악한 후, 설계할 요소를 선정하여, 공압 요소를 설계하는 능력을 함양
메커니즘구성 (1501020202_14v2)	사용자의 요구에 적합한 내용을 결정하고 설계 목표에 의거하여 제어방식의 결정, 구성부품의 선정, 구성요소의 조합, 복합메커니즘 검증을 통하여 최적의 시스템을 구성하는 능력을 함양
형상모델링작업 (1501020212_16v3)	단순형상과 복잡형상의 모델링 데이터를 생성하기 위해 모델링 작업을 수행하는 능력을 함양
형상모델링검토 (1501020213_16v3)	설계도면에 준하여 모델링을 분석하고 모델링 데이터를 출력하는 능력을 함양
요소부품설계검토 (1501020205_16v3)	기계제작에 필요한 요소부품의 재질을 선정하고 형상과 크기를 결정하는 능력을 함양
요소부품재질검토 (1501020206_14v2)	제품의 구성품으로서 해당요소부품의 적합한 재질을 선정하기 위하여 소재별 열처리 및 강도에 대한 최적의 방안을 수립하는 능력을 함양
요소부품제작성검토 (1501020207_14v2)	요소시스템의 부품을 제작하기 위하여 구성요소 확인, 구성요소시스템 제작, 구성부품 조합을 검토하는 능력을 함양
동력전달장치설계 (1501020208_14v2)	동력전달 요소들을 구성하여 기계의 성능을 충족시킬 수 있도록 설계하는 능력을 함양
유공압시스템설계 (1501020209_16v3)	고객의 요구사항에 맞는 기능을 수행하기 위하여 유공압요소를 활용하여 시스템을 설계하는 능력을 함양
치공구설계 (501020210_14v2)	부품의 형상과 재질을 파악하고 작업공정을 분석하여 생산효율 증대 및 안정된 품질을 확보할 수 있도록 설계하는 능력을 함양

설계품질관리 (1501020211_14v2)	최적의 설계와 정확한 제작으로 최상의 품질상태를 유지하도록 하는 능력을 함양
해석용모델링 (1501020301_14v2)	최적의 구조해석을 하기 위한 해석 전처리 작업으로서 구조형상 단순화, 메쉬(Mesh)생성, 물성치 입력을 통하여 해석용 모델을 작성하는 능력을 함양
최적화해석 (1501020308_14v2)	해석 결과를 이용하여 형상, 치수, 물성 등의 기계설계 파라미터(Parameter)들을 최적화하고 설계에 반영하는 능력을 함양
정적구조해석 (1501020309_18v3)	최적의 기계설계를 하기 위하여 정적 하중조건에서 구조해석을 수행하는 능력을 함양
정적구조해석평가 (1501020310_18v3)	정적구조해석 수행 결과를 확인하고 검증하여 개선대책을 수립할 수 있는 능력을 함양
기계제어요구사항분석 (1501020401_14v2)	정확한 기계제어를 하기 위해 기계의 기구구성을 파악하고 기구도면 해석과 전기도면을 분석하는 능력을 함양
기계제어요소선정 (1501020402_14v2)	요구사항 분석 및 사양서 분석을 통하여 최적의 기계제어설계 요소를 선정하는 능력을 함양
공정흐름도작성 (1501020404_14v2)	공정상 입력요소와 출력요소 간에 전체공정의 균형을 맞추고 진행상 흐름의 연속성과 긴밀성을 가지도록 공정흐름도와 공정계통도를 작성하는 능력을 함양
제어로직설계 (1501020405_14v2)	제어 사양 및 로직을 파악하고 동작 구현을 위한 타임 차트, 제어 방법 선정, 제어로직을 설계하는 능력을 함양
제어인터페이스설계 (1501020406_14v2)	제어대상 공정과 구조에 대한 제어순서 분석, 제어도 작성을 통하여 이종 시스템을 연결하게 하는 능력을 함양
제어시뮬레이션 (1501020409_14v2)	시스템 모델을 정의하고 모델의 파라미터를 설정한 다음 제어 관련 하드웨어와 소프트웨어를 검증하는 능력을 함양
선반가공 (15020101)	공작물을 회전시키고 바이트를 이동시키면서 원통, 홈, 테이퍼, 널링, 편심, 나사 등을 가공하는 업무에 종사
밀링가공 (15020102)	설계도면에 의한 제품의 형상과 특성에 따라 밀링머신을 이용하여 고정구 및 밀링절삭공구로 부품 또는 제품을 생산하는 업무에 종사
연삭가공 (15020103)	설계도면에 의해 재료의 특성과 형상에 적합한 연삭기와 연삭숫돌을 선정하여 필요한 형상의 부품을 연삭하는 업무에 종사
CAM (15020104)	가공하고자하는 제품(부품)을 완성하기 위하여 모델링 데이터를 이용하여 최적의 가공 조건을 설정, NC데이터(Program)를 생성하는 업무에 종사
측정 (15020105)	기계가공에 있어서 대상물이 요구 사항을 만족시키는지 판단하기 위하여 가공 전후의 결과를 정해진 방법과 기술에 따라 정량적으로 나타내는 업무에 종사

성형가공 (15020106)	도면에 기준하여 재료를 소성 변형시키는 것으로 프레스기계에 금형을 부착하고, 금형 상·하형 사이에 재료를 넣고 압력을 가해 요구하는 형상의 제품을 만드는 업무에 종사
방전가공 (15020201)	방전가공 장비를 이용하여 방전 스파크를 발생시켜 공작물을 필요한 형상으로 가공하는 직무이며, 이를 효율적으로 하기 위하여 장비유지보수관리 및 공작물의 품질관리를 수행하는 업무에 종사
레이저가공작업준비 (1502020201_14v2)	실제 가공 시 발생할 수 있는 오류를 예방하기 위하여 레이저 원리, 레이저 종류, 레이저 구조 파악하기를 수행하는 능력을 함양
레이저가공설계 (1502020203_14v2)	작업공정을 설계하기 위하여 도면 해독하기, 전개도 작성하기, 배치도 작성하기, 프로그래밍하기를 수행하는 능력을 함양
레이저가공준비 (1502020204_14v2)	실제 가공 시 발생할 수 있는 오류를 예방하기 위하여 장비 확인하기, 소재 파악하기, 작업조건 확인하기를 수행하는 능력을 함양
워터젯가공 (15020203)	워터젯 장비를 이용하여 각종 재료를 사용자가 원하는 형상으로 절단하는 직무이며, 이를 효율적으로 하기 위하여 장비관리 및 작업 안전관리를 수행하는 업무에 종사
플라즈마가공 (15020204)	플라즈마 장비를 이용하여 각종 재료를 사용자가 원하는 특성과 사양으로 절단, 용접, 표면처리하는 업무를 수행하는 업무에 종사
사출금형설계 (15100101)	사출 제품도 분석과 사출성형해석을 통해 경제성 있는 금형구조를 결정하고, 2D 및 3D CAD프로그램을 사용하여 설계일정에 맞추어 사출금형 조립도, 부품도, 가공지원 도면을 작성하고 모델링을 수행하며, 시험사출 제품 분석결과를 검증, 보완하여 사출금형을 설계하는 업무에 종사
사출금형품질관리 (15100103)	제작된 금형이 설계 요구사항에 맞는지 검사하고, 시제품 성형과 양산성 검증을 실시하여 금형의 품질을 안정적으로 유지하는 업무에 종사
사출금형제작 (15100102)	고객이 요구하는 금형제작을 위하여 도면해독, 일정관리, 공정설계, 외주관리, 소재부품 수급관리, 부품가공, 공정간 검사, 설비관리, 표준화 관리, 가공표준관리 등을 수행하는 업무에 종사
사출금형조립 (15100104)	사출금형조립은 설계된 금형도면에 따라 가공된 부품들을 다듬질과 경면래핑을 하여 금형을 조립하는 업무에 종사
프레스금형설계 (15100201)	프레스금형설계는 금형소재, 제품성형, 프레스기계, 가공방법, 설계소프트웨어, 성형해석소프트웨어에 대한 지식과 기술을 기반으로 제품도 검토, 공정순서 및 금형구조 결정, 도면 작성 작

	업을 수행하여 가공성, 조립성, 생산성 및 품질이 확보될 수 있는 금형을 설계하는 일이다.
다이캐스팅금형설계 (15100301)	다이캐스팅금형설계는 설계일정에 맞추어 다이캐스팅 제품도 분석과 구조해석을 바탕으로 경제성 있는 금형구조를 결정하고, CAD프로그램을 사용하여 다이캐스팅금형 조립도, 부품도, 가공 지원 도면, 모델링을 작성하며, 시험주조 제품 분석결과를 통해 설계를 검증, 보완하여 다이캐스팅금형을 설계하는 업무에 종사
요구사항분석 (1501010101_14v2)	고객이 요구하는 제품의 품질을 만족시키기 위하여 관련 정보를 수집하고 분석하여 대응하는 능력을 함양
설계기술자료수집 (1501010102_14v2)	설계 시 고객요구사항과 필요한 기술자료를 수집·검토하고 기술동향을 조사·분석하여 관련 규제에 대응하고 해결하는 능력을 함양
설계조건분석 (1501010105_17v3)	고객의 요구사항에 적합한 설계 기준을 준비하고 설계조건을 검토하여 수립하는 능력을 함양
기술정보분석 (1501010206_14v2)	제품개발에필요한신기술공정을포함하여글로벌기술동향,기술추이,특허조사등선행기술을조사·분석할수있는능력을함양
조립도면해독 (1503010111_16v4)	기계장치의 정확한 설치 조립을 위하여, 조립도와 부품도를 파악하는 능력을 함양
조립도면작성 (1503010112_16v4)	기계장치의 정확한 설치 조립을 위하여 표준 규격을 확인하여 조립도면을 작성하는 능력을 함양
작업공정설계 (1503010103_14v3)	기계장치의 정확한 조립을 위하여, 조립도와 부품도를 파악하고 작업순서 설계 능력을 함양
개념설계 (1503010302_14v3)	요구되는 기능과 성능을 구현하기 위하여 시스템을 모델링하고 시뮬레이션하고 성능을 분석하는 능력을 함양
제어기구조설계 (1503010303_14v3)	기계하드웨어의 안정적이고 지속적인 기능과 성능을 구현하기 위하여 제어기 부품을 선정하고 제어부를 설계하고 입출력을 설계하는 능력을 함양
스마트설비메커니즘설계 (1511010102_18v1)	스마트설비 메커니즘설계란 사용자의 요구에 적합한 스마트설비의 메커니즘구성, 구성부품과 제어방식을 결정하여 최적의 스마트설비메커니즘을 설계하는 능력을 함양
스마트설비기구설계 (1511010103_18v1)	스마트설비기구설계란단위설비의통합적구성관계를검토·검증하고스마트설비를구성하는단위요소를설계하는능력을함양
로봇협업설계 (1511010107_18v1)	로봇협업설계란 스마트설비와 로봇을 활용하여 시스템의 검토 및 구성을 통해 스마트설비와 로봇의 협업을 설계하는 능력을 함양

원형설계 (1601030113_16v4)	도면에 따라 원형을 설계하는 능력을 함양
단조압출인발금형제작 (1601030214_16v4)	단조압출인발금형제작이란 최적의 단조·압출·인발품을 성형하기 위한 제작계획을 수립하여 제작하는 능력을 함양
열처리 (16010303)	열처리는 소재 및 부품의 기계적, 물리적, 화학적 특성을 부여하기 위하여 가열, 유지 및 냉각공정을 설계하고 실행하는 일이다.
선재가공 (16010304)	선재가공은 열간 압연된 소재를 공정설계, 산세작업, 피막작업, 열처리 작업, 선선 작업 등을 통하여 고객이 요구하는 규격 및 용도에 맞게 선재제품을 생산하는 업무에 종사
특수주조 (16010308)	특수주조는 사형주조와 구분하여 정밀한 제품을 만들기 위하여 합리적인 주형 및 공정 설계와 운영을 통하여 용도에 맞는 최적의 주조품을 생산하는 업무에 종사
강관제조 (16010306)	고객의 요구조건을 충족시키는 최적의 공정을 설계하여 제품 생산 후 품질 관리를 통해 용도에 맞는 강관을 제조하는 업무에 종사.
판금제관도면검토작업 (1601030510_18v4)	판금제관 작업을 실시하기 이전에 도면을 검토하는 능력을 함양
판금제관공정도작성 (1601030511_18v4)	판금제관 작업을 실시하기 이전에 재료선택과 작업공정도를 작성하는 능력을 함양
판금제관전개도작업 (1601030512_18v4)	주어진 도면에 따라 투상도와 전개도를 완성하는 능력을 함양
분말야금 (16010307)	분말야금(금속)이란 금속분말의 제조와 제조된 분말을 이용하여 성형한 후 소결 및 후처리를 통하여 최종제품을 만드는 업무에 종사.
도금 (16010401)	도금은 소재표면에 요구되는 기능을 부여하기 위하여 생산계획수립, 도금작업, 후처리작업 등을 통해 금속 및 비금속 피막을 형성시키는 업무에 종사
금속도장 (16010402)	금속도장은 금속재료의 표면을 보호하고 외관을 아름답게 하기 위해 도장 설계에 따라 작업계획을 수립한 후 금속도장 공정을 수행하고 각종 도료와 도장기기 및 설비를 활용하여 고객이 요구하는 품질의 제품을 생산하는 업무에 종사.
CO2용접 (16010502)	주어진 도면에 따른 용접절차사양서(WPS) 검토, 용접재료 종류와 적용, 용접기의 특성 및 조립설치, 용접준비 및 안전사항, CO2분용접, 용접검사 및 용접기록에 요구되는 능력을 활용하여 산업체에 전반적으로 적용할 수 있는 기본적인 용접작업을 수행하는 업무에 종사

압출성형 (17040101)	압출성형은 고객이 요구하는 압출성형품 제조를 위해 원재료를 압출성형기로 용융하고 가압하여 다이(Die)를 통해 연속적으로 플라스틱 필름, 파이프류의 제품을 제조하는 업무에 종사
코팅 (17040102)	코팅은 플라스틱 성형품에 심미성과 기능성을 부여하기 위하여 유무기 코팅 재료로 코팅 배합 설계, 코팅 공정, 생산작업, 품질 관리, 설비 유지보수하는 일이다.
중공진공성형 (17040103)	중공·진공성형은 성형품 제조를 위하여 공기의 흐름을 이용한 성형기와 중공진공금형을 활용하고 성형품 설계, 공정설계, 성형, 품질관리, 후 가공, 시설유지·보수를 수행하는 업무에 종사
사출성형 (17040105)	사출성형은 고객이 요구하는 생활용품, 자동차·가전부품등을 제조하기 위하여 사출성형기에 장착된 금형내에 플라스틱 용융물을 주입하고 냉각, 취출의 성형사이클을 통해 동일한 제품을 대량으로 생산하는 업무에 종사
고무제품제조 (17040202)	고무제품제조는 고객이 요구하는 고무제품을 제조하기 위하여 배합고무를 금형에 충전시켜 압출, 사출, 캘린더링, 프레스 성형 등의 공정을 통하여 가교시켜 타이어, 신발, 실링, 벨트, 호스, 방진고무 등의 제품을 제조하는 일에 종사
전기기기설계 (19010501)	고객의 요구 사항과 표준 규격을 충족시키기 위한 전기기기(변압기, 차단기, 전력변환기, 배전반, 유도전동기, 동기발전기, 직류기 등) 생산을 위하여 기초 이론과 응용 기술을 활용하여 설계하는 업무에 종사
전기기기제작 (19010502)	설계가 완료된 설계 시방(부품자재, 도면자재, 권선시방 등)에 준하는 방식으로 정해진 제작절차와 규정에 의거하여 단위 부품을 제작하고 전체 조립도면에 맞게 제작된 단위 부품을 완제품으로 조립하고 검사, 시험하는 업무에 종사
로봇하드웨어설계 (19030801)	로봇하드웨어설계란 각종 산업에 사용되는 로봇을 제작하기 위해 로봇 하드웨어 아키텍처 설계, 액추에이터 드라이버 설계, 모션 제어기 설계, 입출력 인터페이스 설계, 전원부 설계, MCU 하드웨어 설계, 전장 설계, 센서 신호처리부 설계를 통해 로봇 하드웨어를 설계하고, 로봇 하드웨어 시험평가와 유지보수를 하는 업무에 종사.
로봇기구개발 (19030802)	로봇기구개발이란 로봇수요자의 요구분석 결과에 따라 로봇기구, 주변장치, Tool 등을 설계 및 제작하고 시험 평가 결과를 반영하여 로봇 기구를 개발하는 업무에 종사
의료기기기구설계제작 (1903090406_15v1)	기구설계 정보를 수집하고 디자인 컨셉을 결정한 뒤 안전하게 사용을 하기 위한 설계 후 제작하는 능력을 함양

제품스캐닝 (1903110203_17v2)	제품스캐닝이란 대상물의 형상을 X, Y, Z 값의 수치정보를 가진 데이터로 취득하여 컴퓨터상에 3D데이터로 구현하기 위하여 스캐너를 결정하고, 스캔 데이터의 후처리 보정기술을 요구하는 능력을 함양
넙스모델링 (1903110212_17v2)	넙스 모델링이란 3차원 형상을 데이터로 생성하기 위하여 스플라인(Spline)에 기초하여 비정형 객체를 생성할 수 있는 넙스 방식의 3D 모델링 프로그램을 사용하여 객체를 생성, 편집, 수정하는 능력을 함양
폴리곤모델링 (1903110213_17v2)	폴리곤 모델링이란 3차원 형상을 데이터로 생성하기 위하여 다각형을 기반으로 하여 비정형 객체를 생성할 수 있는 폴리곤 방식의 3D 모델링 프로그램을 사용하여 객체를 생성, 편집, 수정하는 능력을 함양
엔지니어링모델링 (1903110205_17v2)	엔지니어링모델링이란 정형화된 객체를 설계하기 위하여 2D 스케치, 3D객체형성, 객체조립, 출력용 설계 수정하기를 수행하는 능력을 함양
출력용데이터확정 (1903110206_17v2)	출력용데이터확정이란 오류 없이 3D프린팅 작업을 수행하기 위하여 3D프린팅 출력용 파일의 문제점을 파악하여 데이터를 수정하고 출력용 파일을 재생성하는 능력을 함양
역설계 (1903110211_17v1)	역설계란 설계데이터가 없는 객체의 도면생성을 위하여 3D스캔 장비로 측정된 데이터를 기반으로 역설계 소프트웨어를 사용하여 생성된 데이터를 도면화할 수 있는 능력을 함양
기구개발 (1903110105_15v1)	시장에서 요구하는 3D프린터의 기구물을 개발하기 위하여 설계방향의 검토, 기구 설계 및 안정성을 확보하는 능력을 함양
구동장치개발 (1903110106_15v1)	3D프린터를 통해 안정적인 조형물 제작과 소재재사용을 위하여 이송장치, 수평인식장치, 소재재사용장치를 개발하는 능력을 함양
방음·방진시설설계 (2301040105_16v2)	방음방진대책을 수립, 예측해석 평가하고 설계하며, 설계도서를 작성 후 보고하는 능력을 함양
비파괴검사 (23060301)	비파괴검사는 물리적 현상의 원리를 이용하여 검사할 대상물을 손상시키지 아니하고 그 대상물에 존재하는 불완전성을 조사하고 판단하는 업무에 종사

나. 과제별 NCS 능력단위 (비 NCS 기술단위)

과제	세분류	분류번호	능력단위명	수준	필수	관련
1과제 2과제 3과제 4과제 공통	기계요소설계	1501020111_16v3	2D도면작업	2	○	
		1501020112_16v3	2D도면관리	2	○	
		1501020113_16v3	3D형상모델링 작업	2	○	
		1501020114_16v3	3D형상모델링 검토	2	○	
		1501020115_16v3	도면분석	3	○	
		1501020116_16v3	도면검토	3	○	
		1501020104_14v2	요소공차검토	4	○	
		1501020105_14v2	요소부품 재질선정	4	○	
		1501020106_16v3	체결요소설계	3		○
		1501020107_16v3	동력전달요소설계	3	○	
		1501020108_16v3	치공구요소설계	3	○	
		1501020110_14v2	요소설계검증	6		○
		1501020117_18v4	유압요소설계	4		○
		1501020118_18v4	공압요소설계	4		○
	기계시스템설계	1501020202_14v2	메커니즘구성	6		○
		1501020212_16v3	형상모델링작업	3	○	
		1501020213_16v3	형상모델링검토	3	○	
		1501020205_16v3	요소부품설계검토	4		○
		1501020206_14v2	요소부품 재질검토	5	○	
		1501020207_14v2	요소부품제작성검토	5		○
		1501020208_14v2	동력전달장치설계	6		○
		1501020209_16v3	유공압시스템 설계	5		○
		501020210_14v2	치공구설계	4		○
		1501020211_14v2	설계품질관리	5		○
	구조해석설계	1501020301_14v2	해석용모델링	3	○	
		1501020308_14v2	최적화해석	7		○
		1501020309_18v3	정적구조해석	3	○	
		1501020310_18v3	정적구조해석평가	4		○
	기계제어설계	1501020401_14v2	기계제어요구사항분석	5	○	
		1501020402_14v2	기계제어요소선정	5		○
		1501020404_14v2	공정흐름도작성	4	○	
		1501020405_14v2	제어로직설계	6		○

	1501020406_14v2	제어인터페이스설계	6		○
	1501020409_14v2	제어시뮬레이션	6		○
선반가공	15020101	(가공공정 이해)			○
밀링가공	15020102	(가공공정 이해)			○
연삭가공	15020103	(가공공정 이해)			○
CAM	15020104	(가공공정 이해)			○
측정	15020105	(측정공정 이해)			○
성형가공	15020106	(가공공정 이해)			○
방전가공	15020201	(가공공정 이해)			○
레이저가공	1502020201_14v2	레이저가공작업준비	3		○
	1502020203_14v2	레이저가공 설계	4	○	
	1502020204_14v2	레이저가공 준비	3	○	
워터젯가공	15020203	(가공공정 이해)			○
플라즈마가공	15020204	(가공공정 이해)			○
사출금형설계	15100101	(사출공정 이해)			○
사출금형품질관리	15100103	(사출공정 이해)			○
사출금형제작	15100102	(사출공정 이해)			○
사출금형조립	15100104	(사출공정 이해)			○
프레스금형설계	15100201	(프레스공정 이해)			○
다이캐스팅금형설계	15100301	(다이캐스팅공정 이해)			○
기계설계기획	1501010101_14v2	요구사항분석	6		○
	1501010102_14v2	설계기술자료수집	4		○
	1501010105_17v3	설계조건분석	5		○
기계개발기획	1501010206_14v2	기술정보분석	5		○
기계수동조립	1503010111_16v4	조립도면해독	2		○
	1503010112_16v4	조립도면작성	2	○	
	1503010103_14v3	작업공정설계	5	○	
기계하드웨어개발	1503010302_14v3	개념설계	5	○	
	1503010303_14v3	제어기구조설계	4		○
스마트설비설계	1511010102_18v1	스마트설비메커니즘설계	5		○
	1511010103_18v1	스마트설비기구설계	4		○
	1511010107_18v1	로봇협업설계	5		○
주조	1601030113_16v4	원형설계	4		○
단조압출인발	1601030214_16v4	단조압출인발금형제작	5		○
열처리	16010303	(후처리공정 이해)			○
선재가공	16010304	(가공공정 이해)			○

특수주조	16010308	(특수주조공정 이해)			○
강관제조	16010306	(가공공정 이해)			○
판금제관	1601030510_18v4	판금제관도면검토작업	4		○
	1601030511_18v4	판금제관 공정도 작성	4	○	
	1601030512_18v4	판금제관 전개도작업	4	○	
분말야금	16010307	(가공공정 이해)			
도금	16010401	(후처리공정 이해)			○
금속도장	16010402	(후처리공정 이해)			○
CO2용접	16010502	(가공공정 이해)			○
압출성형	17040101	(가공공정 이해)			○
코팅	17040102	(후처리공정 이해)			○
중공진공성형	17040103	(가공공정 이해)			○
사출성형	17040105				○
고무제품제조	17040202				○
전기기기설계	19010501				○
전기기기제작	19010502				○
로봇하드웨어설계	19030801				○
로봇기구개발	19030802				○
의료기기연구개발	1903090406_15v1	의료기기기구설계제작	3		○
3D프린터용제품제작	1903110203_17v2	제품스캐닝	2		○
	1903110212_17v2	냅스모델링	2		○
	1903110213_17v2	폴리곤모델링	2		○
	1903110205_17v2	엔지니어링모델링	3	○	
	1903110206_17v2	출력용데이터확정	2		○
	1903110211_17v1	역설계	4	○	
3D프린터개발	1903110105_15v1	기구개발	4		○
	1903110106_15v1	구동장치개발	5		○
소음진동관리	2301040105_16v2	방음·방진시설설계	7		○
비파괴검사	23060301				○

※ 필요에 따라 세부능력단위가 적혀 있지 않은 세분류의 능력단위를 추가로 포함할 수 있다.

4 경기과제에 관한 사항

가. 과제시간 및 과제범위

- 지방기능경기대회 : 11 ~ 14 시간 내외
- 전국기능경기대회 : 13 ~ 18시간
- CAD S/W 인스톨 및 시험출력 시간 : 3시간

과제	과제의 유형	주요 작업 내용	시간	비고
1	종합설계	<ul style="list-style-type: none"> · 제시된 부품에 대한 2D/3D 조립도 작성 · 3D 조립 포토렌더링 작성 · 분해 조립도 작성 · 3D 조립 및 분해 또는 조립 동영상 작성 · 지정 부품에 대한 2D/3D 부품도 작성 · 3D프린터 출력용 데이터 변환 등 <p><산업체 근로자 작업내용> · 난이도 조정할 수 있음.</p>	4~5	지방대회 및 전국대회
2	부품설계	<ul style="list-style-type: none"> · 제시되는 기계장치 조립도를 토대로 부품 수정 설계 및 상세부품도를 작성 · 부품을 제작하기위한 제작공정(주소, 용접, 가공순서등)을 포함한 부품도 작성 · 3D프린터 출력용 데이터 변환 등 <p><산업체 근로자 작업내용> · 난이도 조정할 수 있음.</p>	3~4	
3	설계도전	<ul style="list-style-type: none"> · 컨셉 자료를 토대로 신규/수정 부품설계 · 설계 변경된 부품이 포함된 2D/3D 조립도 작성 · 3D 조립 포토렌더링 작성 · 동작 동영상 작성 · 지정 부품에 대한 2D/3D 부품도 작성 · 3D프린터 출력용 데이터 변환 등 <p><산업체 근로자 작업내용> · 난이도 조정할 수 있음.</p>	4~5	
4	스캔데이터를 활용한 역설계	<ul style="list-style-type: none"> · 제공된 스캔데이터(.stl)를 이용하여 3D모델링 작성 · 요구사항에 제시하는 내용을 참고하여 제공된 완성모델링에서 필요한 데이터를 참고하여 스캔데이터(.stl)를 3D 모델링시 설계변경적용 · 제공된 모델링과 조립관계가 포함된 조립도 · 포토 렌더링 작성 · 상세부품도 작성 등 <p><산업체 근로자 작업내용> · 난이도 조정할 수 있음.</p>	2~4	
계			13~18시간	

【비고】

1. 각 과제에 대한 제한 시간은 출제의도에 따라 일부 조정 될 수 있다.
2. 비고란의 “전국대회” 는 전국대회에 출제되는 과제의 유형이며,
“지방대회 및 전국대회” 는 지방대회와 전국대회에 출제되는 과제의 유형이다.
3. 지방대회는 3가지, 전국대회는 4가지의 과제가 출제된다.
4. 산업체 근로자가 과제 난이도 조정 요구 시 과제 난이도 조정 합의를 작성하고 기본 요구사항에서 일부 제출물을 제외하거나 기본 점수를 부여할 수 있다.
예) 동영상 제출 요구사항 제외 또는 동영상 제출물에 대한 기본점수 부여
5. 산업체 근로자 과제 난이도 조정 시 심사위원 합의하에 진행한다.

나. 과제 작업내용

□과제는 1.종합설계 2.부품설계 3.설계도전 4.스캔데이터를 활용한 역설계 4가지 실기과제로 구성된다. (4과제는 전국대회만 시행)

□4-1 [제1과제] : 종합설계 (지방, 전국대회 시행)

○ 과제 설명

주어진 2D 부품들을 포함하여 모든 부품의 3D 모델링을 작성하고, 이들 부품의 명칭, 형상, 재질 정보와 공학적인 지식을 토대로 3D 조립 모델링을 작성하고, 상세 요구사항에 따라 결과물을 생성 및 출력한다.

○ 제공 Data

- 요구사항 (Paper, PDF)
- 2D/3D 부품도/조립도 (Paper, PDF 또는 CAD Data File)
- 표준품 데이터 및 그 외 작업에 필요한 추가정보

○ 작업 요구사항

- 모든 부품을 3D 모델링
- 표준품은 CAD 시스템 내의 라이브러리 파일을 사용하거나, 직접 3D 모델링
- 3D 조립 모델링 작성
- 2D 조립도 작성 (품번 지시와 부품란 포함한 조립정보 기입)
- 분해/조립도 작성 (품번 지시와 부품란 포함)
- 제한된 런닝타임 따라 조립/분해 동영상 제작
- 1~3개 부품의 요구사항에 맞는 부품도 작성

- 반드시 3D 전용 S/W 만을 사용- 부품의 제작에 필요한 각종 공구류, JIG 류 (보조기구)의 설계 및 제작(가공, 용접, 제관, 주조, 열처리, 해석 등)공정 설명을 위한 표현을 요구할 수 있다.
- 부품의 조립에 필요한 각종 공구류, JIG류 (보조기구)의 설계 및 조립공정 설명을 위한 표현을 요구할 수 있다.

※ 작업 요구사항은 심사장, 부심사장, 심사위원의 협의에 따라 조정될 수 있다.

○ 최종 결과물

- 3D 부품/조립 모델링 (File)
- 2D 조립도 (Paper)
- 3D 조립 포토렌더링 (Paper, File)
- 분해/조립도 (Paper, File)
- 조립/분해 동영상 (File)
- 2D/3D 부품도 (Paper, File)
- 3D프린터 출력용 데이터 (.stl)

※ 최종 결과물은 심사장, 부심사장, 심사위원의 협의에 따라 조정될 수 있다.

□ 4-2 [제2과제] : 부품설계 (지방, 전국대회 시행)

○ 과제 설명

주어진 2D 조립도에서 기능에 맞게 요구하는 지정 부품에 대한 실제제작에 필요한 모든 사항을 포함한 상세 부품도를 작성하고, 이와 관련된 추가 요구사항의 결과물을 생성하고 출력한다.

○ 제공 Data

- 요구사항 (Paper, PDF)
- 2D/3D 조립도 (Paper 또는 CAD Data File)
- 작업에 필요한 추가정보

○ 작업 요구사항

- 지정 부품의 2D 상세부품도 작성

- 지정 부품의 가공, 조립, 동작 등의 불합리한 부분은 공학적인 엔지니어링 지식을 토대로 수정 설계
- 부품의 제작에 필요한 각종 공구류, JIG류 (보조기구)의 설계 및 제작(가공, 용접, 제관, 주소, 열처리, 해석 등)공정 설명을 위한 표현을 요구할 수 있다.
- 부품의 조립에 필요한 각종 공구류, JIG류 (보조기구)의 설계 및 조립공정 설명을 위한 표현을 요구할 수 있다.

※ 작업 요구사항은 심사장, 부심사장, 심사위원의 협의에 따라 조정될 수 있다.

○ 최종 결과물

- 지정 부품의 2D 상세부품도 (Paper, File)
- 3D프린터 출력용 데이터 (.stl)

※ 최종 결과물은 심사장, 부심사장, 심사위원의 협의에 따라 조정될 수 있다.

□ 4-3 [제3과제] : 설계 도전 (지방, 전국대회 시행)

○ 과제 설명

주어진 장치의 컨셉 정보에서 2D/3D 조립체를 설계하거나, 주어진 2D/3D 조립도에서 부품의 신규 설계 또는 설계변경을 요구하는 것에 대해 공학적인 지식을 토대로 3D 조립 모델링을 완성하고, 설계관련 요구사항에 따라 결과물을 생성 및 출력한다.

○ 제공 Data

- 요구사항 (Paper, PDF)
- 2D/3D 조립도/부품도(Paper 또는 CAD Data File), 실물 부품
- 작업에 필요한 추가정보

○ 작업 요구사항

- 모든 부품을 3D 모델링
- 규격품은 CAD 시스템 내의 라이브러리 파일을 사용하거나, 직접 3D 모델링
- 3D 조립 모델링을 작성
- 2D 조립도 작성 (품번 지시와 부품란 포함한 조립정보 기입)

- 제한된 런닝타임 따라 동작 동영상 제작
- 1~3개 부품의 요구사항에 맞는 부품도 작성
- 부품의 제작에 필요한 각종 공구류, JIG류 (보조기구)의 설계 및 제작(가공, 용접, 제관, 주소, 열처리, 해석 등)공정 설명을 위한 표현을 요구할 수 있다.
- 부품의 조립에 필요한 각종 공구류, JIG류 (보조기구)의 설계 및 조립공정 설명을 위한 표현을 요구할 수 있다.

※ 작업 요구사항은 심사장, 부심사장, 심사위원의 협의에 따라 조정될 수 있다.

○ 최종 결과물

- 3D 부품/조립 모델링 (File)
- 2D 조립도 (Paper)
- 3D 조립 포토렌더링 (Paper, File)
- 동작 동영상 (File)
- 2D/3D 부품도 (Paper, File)
- 3D프린터 출력용 데이터 (.stl)

※ 최종 결과물은 심사장, 부심사장, 심사위원의 협의에 따라_조정될 수 있다.

□ 4-4 [제4과제] : 스캔데이터를 활용한 역설계 (전국대회에만 시행)

가. 과제 설명

제공된 스캔데이터(.stl)을 이용하여 3D모델링 작성
3D 모델링 작업후 제작을 위한 상세부품(조립)도를 작성한다
요구사항에 제시하는 내용을 참고하여 제공된 완성모델링에서 필요한 데이터를 참고하여 스캔데이터(.stl)를 3D 모델링시 설계변경 내용을 적용할 수 있어야 한다.

나. 제공 Data

- 요구사항 (Paper, PDF)
- 스캔데이터 : .stl파일 (단품 또는 조립품)
- 부품에 관한 수정/조정 정보 및 부품에 관한 필요한 추가 사항

다. 작업 요구사항

- 스캔데이터(.stl)화일을 참고하여 3D모델링 작성
- 제공된 모델링과 조립관계가 포함된 조립도
- 2D 상세부품도 작성 (치수, 표면거칠기, 공차/형상공차, 주사, 재질, 중량/밀도 포함)
- 등각(또는 부등각) 포토렌더링 작성
- 부품의 제작에 필요한 각종 공구류, JIG류 (보조기구)의 설계 및 제작(가공, 용접, 제관, 주소, 열처리, 해석 등)공정 설명을 위한 표현을 요구할 수 있다.
- 부품의 조립에 필요한 각종 공구류, JIG류 (보조기구)의 설계 및 조립공정 설명을 위한 표현을 요구할 수 있다.

※ 작업 요구사항은 심사장, 부심사장, 심사위원의 협의에 따라 조정될 수 있다.

라. 최종 결과물

- 부품 및 조립품의 3D 모델링 (File)
- 2D 상세부품(조립)도 (Paper)
- 등각(또는 부등각) 포토렌더링 (Paper, File)
- 3D프린터 출력용 데이터 (.stl)

※ 최종 결과물은 심사장, 부심사장, 심사위원의 협의에 따라_조정될 수 있다.

선수는 아래 표의 지식과 기술적 내용을 숙지하고 할 수 있어야 한다.

필요에 따라 숙지해야 하는 지식과 기술적 내용이 추가될 수 있다.

순번	항 목	내용	능력단위 (분류번호)	지식	기술	태도
1	2D 도면작업	• 2차원(2D) 도면작성에 관한 기초지식	1501020111_16v3 2D도면작업	○		
2		• KS 및 ISO 규격 산업규격의 이해와 활용방법		○		
3		• 제도규격에 관한 지식		○		
4		• CAD 프로그램 환경설정 능력			○	
5		• CAD 프로그램 활용 능력			○	
6		• 도면 형식에 관한 자료요청 및 수집을 위한 분석적 태도	1501020112_16v3 2D도면관리			○
7		• 단순화, 균일화, 규격화에 관한 책임감				○

순번	항 목	내용	능력단위 (분류번호)	지식	기술	태도
8		• 요구되는 형상에 대하여 세밀하고 다양하게 분석할 수 있는 적극적 태도				○
9		• 치수공차, 표면조도, 기하(형상)공차에 관한 지식		○		
10		• CAD 프로그램의 출력 형식에 관한 지식		○		
11		• CAD 파일 형식에 관한 지식		○		
12		• 치수기입 환경 설정 능력			○	
13		• 공차 파악 능력			○	
14		• 다양한 데이터 형식으로의 변환 기술			○	
15		• 다양한 각도에서 형상을 파악할 수 있는 적극적인 태도				○
16		• 발생할 수 있는 오류를 사전에 점검하고자 하는 능동적인 태도				○
17		• 요구되는 데이터 형식으로 변환할 수 있는 분석적 태도				○
18		• 호환성, 규격화에 관한 적극적 이해				○
19		• 3D형상모델링에 관한 기초지식		○		
20		• KS 및 ISO 규격 등 산업규격의 이해와 활용방법		○		
21		• 제도 규격에 관한 지식		○		
22		• 3D CAD 프로그램 환경설정 능력			○	
23		• 3D 투상능력			○	
24		• 3D CAD 프로그램 활용 능력			○	
25		• 단순화, 균일화, 규격화에 관한 책임감	1501020113_16v3			○
26	3D 모델링	• 도면 형식에 관한 자료요청 및 수집을 위한 분석적 태도	3D형상모델링 작업			○
27		• 도면 및 요구되는 형상에 대하여 세밀하고 다양하게 분석할 수 있는 적극적 태도	1501020114_16v3			○
28		• 상향식 설계 및 하향식 설계에 관한 지식	3D형상모델링 검토	○		
29		• 조립구속조건에 관한 지식		○		
30		• 조립 형상의 구속 형태 판단 능력			○	
31		• 치수기입 환경의 설정 능력			○	
32		• 공차 파악 능력			○	

순번	항 목	내용	능력단위 (분류번호)	지식	기술	태도	
33		• 다양한 데이터 형식으로의 변환 기술			○		
34		• 다양한 각도에서 조립 형상을 파악하는 적극적인 태도				○	
35		• 오류에 대해 사전 점검하는 능동적 태도				○	
36		• 요구되는 데이터 형식으로의 변환을 위한 세심한 파악				○	
37		• 호환성, 규격화에 관한 이해				○	
38	조립도	• 시스템 하드웨어 및 소프트웨어 운용에 대한 기술적 지식	1501020404_14v2 공정흐름도작성	○			
39		• 제어시스템과 제어기기에 대한 동작원리와 성능 및 특성에 대한 지식		○			
40		• 규격에 관한 지식		○			
41		• 기계 부품 용도에 관한 지식		○			
42		• 부품도 해독 지식		○			
43		• 부품 제조 특정 요구사항 지식		○			
44		• KS 및 ISO 규격에 관한 지식		○			
45		• 제도에 관한 지식		○			
46		• 규격 해석 능력		1503010112_16v4		○	
47		• 기계 설계자 요구사항 해석 능력		조립도면작성		○	
48		• 도면 해독 능력				○	
49		• 기술적 위험을 적극적으로 고려하는 태도					○
50		• 문제에 대한 해결의지					○
51		• 요구되는 형상에 대하여 세밀하고 다양하게 분석할 수 있는 적극적 태도					○
52	• 도면 작성에 관한 자료요청 및 수집을 위한 분석적 태도				○		
53	동영상	• 기계하드웨어의 전반적인 지식	1503010302_14v3 개념설계	○			
54		• 제어 시스템 해석에 대한 지식		○			
55		• 컴퓨터 시뮬레이션 프로그램 운영 지식		○			
56		• 시뮬레이션 결과 분석에 대한 지식		○			
57		• 하드웨어 시스템에 대한 모델링지식		○			
58		• 하드웨어 특성에 대한 전반적인 지식		○			
59		• 기계 하드웨어 운용 기술				○	

순번	항 목	내용	능력단위 (분류번호)	지식	기술	태도	
60		• 기계하드웨어 모델링 성능 특성서 작성 능력			○		
61		• 모델링에서 확인된 특성을 바탕으로 예상 성능사항 작성 능력			○		
62		• 컴퓨터 해석 프로그램 운용 기술			○		
63		• 관련 자료를 종합적으로 분석 하려는 자세				○	
64		• 시스템을 효율적으로 관리하고자하는 성실한 태도				○	
65		• 구조를 분석 하고자 하는 태도				○	
66		• 논리적 사고와 통찰력				○	
67		• 3D 스캐닝 획득 데이터의 이해		○			
68		• 3D 스캐닝에 대한 지식		○			
69		• 역설계 데이터의 도면화 지식		○			
70		• 역설계 소프트웨어 지식		○			
71		• 역설계 프로그램에 대한 지식		○			
72		• 형상데이터 분석 지식		○			
73		• 3D 스캐닝 데이터 분석 기술			○		
74		• 3D 스캐닝 데이터 역설계 기술			○		
75		• 3D 스캐닝 방식에 따른 측정, 데이터 획득 방법 분석			○		
76	실물 역설계 (스캔 역설계)	• 객체형상 분석 능력	1903110211_17M1 역설계		○		
77		• 역설계 소프트웨어의 종류와 활용 기술			○		
78		• 역설계 프로그램 운용 기술			○		
79		• 형상 데이터 검증 능력			○		
80		• 형상 데이터 수정 기술			○		
81		• 3D 스캐닝을 통한 3차원 데이터 생성과정을 이해하려는 자세					○
82		• 3D 형상데이터를 꼼꼼히 수정하려는 태도					○
83		• 3D 형상데이터에 부가요소를 추가하여 완성도를 높이려는 태도					○
84		• 3D프린터 방식과 재료의 특성을 정확히 파악 하려는 태도					○
85		• 역설계 사례 조사를 통한 분야별 활용법을 이해하려는 태도					○

순번	항 목	내용	능력단위 (분류번호)	지식	기술	태도
86		• 역설계 프로그램의 종류와 역할을 파악하려는 적극적인 태도				○

다. 과제에 관한 사항

○ 과제공개

*과제의 공개 여부 및 공개 시기, 범위 등은 국제기능올림픽 한국위원회의 방침에 따른다. 다만, 별도 방침이 없는 경우 마이스터넷에서 상시 공개한다.

○ 지방대회

* 마이스터넷 홈페이지에 공개된 과제 중 대회전까지 준비 완료하여 시행

○ 전국대회

* 1, 2, 3과제 : 마이스터넷 홈페이지에 공개된 과제 중 경기당일 경기장에서 선정 후 수정, 변형하여 시행

※ 공개과제는 정기적으로 수정, 추가 될 수 있음

* 4과제 : 스캔데이터를 활용한 역설계(.stl)하는 과제로서 비공개된 과제로 시행 (기존 실물 스케치 과제를 선수에게 제공하던것에서 제공하지 않는 방법으로 변경되는 것으로 보안 관리와 과제 진행 방식은 기존과 동일)

※ 4과제 출제 방식(2024년 전국대회 시행) : 출제자 2인이 과제 출제 후 비공개 관리하고 경기 넷째 날(4과제 진행일) 심사실에서 1개 과제를 추천하여 최종 과제 선정, 심사위원에게만 우선 공개 후 심사위원이 3D스캔 작업하여 스캔데이터(.stl)를 생성, 이를 활용하여 역설계 진행하는 것으로 과제 변경 (필요에 따라 3차원 스캔 전문가를 관리위원으로 추가할 수 있으며 출제자가 제공한 .stl화일을 활용할 수 있다.)

※ 한국위원회의 경기운영 방침에 따라 일부 조정될 수 있음

○ 공개과제 공모에 관한 사항

* 매년 지방대회가 끝나고 30일 안에 각 시/도 별로 1과제~3과제의 공모과제(3D모델링 포함) 접수

- * 공모과제는 접수한 당해연도에 과제보완 후 다음연도에 신규과제로서 공개과제에 포함한다. (2024년(당해년도)도 공모한 과제는 2025년(다음년도 전국대회)도에 신규과제로 활용)
- * 신규로 등록된 공개과제와 출제실에서 올라온 기존 공개과제를 합하여 심사위원들의 제비뽑기로 선정하여 대회 진행 (전국대회)
- * 신규 공개과제는 1~4과제중 1개 과제 이상 반드시 선정될 수 있도록 함.(전국대회)
- * 신규 공모된 과제는 지속적으로 누적 관리하여 대회의 질적 향상 및 지방대회/평가전에도 활용 할 수 있다.
- * 신규 공모 과정에서 기존의 공개과제 중 일부를 공개과제에서 제외할 수 있다.
- * 과제 출제방법은 매년 협의회를 통하여 보완할 내용을 심사장이 공지한다.

○ 산업체 근로자에 관한 사항

- * 기능경기대회 관리규칙 제 8절 경기집행 제82조(산업체근로자 경기 운영 특례)에 따라 산업체 근로자의 대회 참가 활성화를 위하여 직종별 전체 근로자 선수가 합의를 할 때에는 근로자 선수의 경기 과제 난이도를 조정하여 시행할 수 있다.

5 경기진행절차

가. 경기 일정표(예시)

경기집행 계획서(Time Table)					기계설계CAD	
D-0 (년 월 일)						
no	시간		내용	담당		비고
	시작	마침		주	부	
1	13:00	설치 완료시	S/W 설치 및 경기장 봉인	심사장	프로그램 설치인원	관리위원
2	14:00	17:00	채점프로세스 자문회의		부심사장	심사위원 전원
D-1 (년 월 일)						
1	09:00	13:30	기술위원회의, 대회 개회식 및 환영리셉션	분과장		심사위원 전원
2	10:00	~	심사장, 부심사장 경기장 대기	심사장	부심사장	관리위원, 보조위원
3	13:30	14:30	점심식사, 심사위원 회의 / 교육	심사장	부심사장	심사위원, 관리위원, 보조위원
4		~ 14:00	관리위원 대기			관리위원,보조위원
5		~ 14:20	선수 입실 대기			관리위원,보조위원
6	14:30	15:00	입실 후 진행될 일정 및 안전/주의사항 설명, 선수확인	심사장	부심사장	심사A조,관리위원1, 보조위원1,2
7	15:00	15:30	선수증 확인 후 자리추첨 및 입실(선수 번호순 등번호 추첨)	심사장	부심사장	심사D조,관리위원1,보조위원1,2
8	15:30	16:00	안전교육 및 선수 서약서 작성	심사장	부심사장	심사B조,관리위원1, 보조위원1,2
9	16:00	19:00	- PC, 허용 지참공구, 참고 도서, 잘 확인 및 매크로 S/W 설치 - 설치된 템플릿 확인/조정 블록 작업 및 시험출력 확인	심사A,C조		관리위원1,보조위원1,2
D-2 (년 월 일)						
1	07:30	12:30	1과제 선정/수정, 요구사항 작성	심사장	부심사장	심사 A, B, C조
2		~ 12:00	D조 관리위원 경기장 도착	심사장	부심사장	
3		~ 12:15	선수 경기장 입실 대기	심사장	부심사장	심사 D조
4	12:15	12:30	선수 확인	심사장	부심사장	심사 D조
5	12:30	13:00	1과제 도면/요구사항 배부/설명	심사장	부심사장	심사 B, D조

6	13:00	15:00	1과제 경기진행 (2시간)	심사장	부심사장	심사 D조,관리위원
7	13:00	17:30	1과제 상세 채점기준 작성	심사장	부심사장	심사 A, B, C조
8	13:15 ~		1과제 도면/요구사항 공개	심사장	부심사장	
9	15:00	15:10	휴식 시간 (10분)	심사장	부심사장	심사 C, D조
10	15:10	17:10	1과제 경기진행 (2시간)	심사장	부심사장	심사 D조,관리위원
11	17:10	18:00	작품출력/제출확인, 경기종료	심사장	부심사장	심사 C, D조
12	18:00 ~		1과제 상세 채점기준 공개	심사장	부심사장	
13	18:00	20:00	1과제 채점 (일부)	심사장	부심사장	심사위원 전원

※ 과제 진행시간은 변동될 수 있음

D-3 (년 월 일)

no	시간		내용	담당		비고
	시작	마침		주	부	
1	07:30	12:30	2과제 선정/수정, 요구사항 작성	심사장	부심사장	심사 B, C, D조
2		~ 12:00	A조 관리위원 경기장 도착	심사장	부심사장	
3		~ 12:15	선수 경기장 입실 대기	심사장	부심사장	심사 A조
4	12:30	13:00	선수 확인	심사장	부심사장	심사 A조
5	13:00	15:00	2과제 도면/요구사항 배부/설명	심사장	부심사장	심사 C, A조
6	13:00	17:30	2과제 경기진행(2.0시간)	심사장	부심사장	심사 A조,관리위원
7	13:15	17:00	2과제 상세 채점기준 작성	심사장	부심사장	심사 C, B, D조
8	13:15 ~		2과제 도면/요구사항 공개	심사장	부심사장	
9	15:10	17:10	휴식 시간 (10분)	심사장	부심사장	심사 A, D조
10	15:10	17:10	2과제 경기진행(2.0시간)	심사장	부심사장	심사 A조,관리위원
11	17:10	18:00	작품출력/제출확인, 경기종료	심사장	부심사장	심사 A, D조
12	18:00 ~		2과제 상세 채점기준 공개	심사장	부심사장	
13	18:00	20:00	1,2과제 채점(일부)	심사장	부심사장	심사위원 전원

※ 과제 진행시간은 변동될 수 있음

D-4 (년 월 일)

1	07:30	12:30	3과제 선정/수정, 요구사항 작성	심사장	부심사장	심사 C, D, A조
2		~ 12:00	B조 관리위원 경기장 도착	심사장	부심사장	
3		~ 12:15	선수 경기장 입실 대기	심사장	부심사장	심사 B조
4	12:15	12:30	선수확인	심사장	부심사장	심사 B조
5	12:30	13:00	3과제 도면/요구사항 배부/설명	심사장	부심사장	심사 D, B조
6	13:00	15:00	3과제 경기진행 (2.0시간)	심사장	부심사장	심사 B조,관리위원

7	13:00	17:00	3과제 상세 채점기준 작성	심사장	부심사장	심사 D, C, A조
8	13:15 ~		3과제 도면/요구사항 공개	심사장	부심사장	
9	15:00	15:10	휴식 시간 (10분)	심사장	부심사장	심사 B, A조
10	15:10	17:10	3과제 경기진행 (2.0시간)	심사장	부심사장	심사 B조,관리위원
11	17:10	18:00	작품출력/제출확인, 경기종료	심사장	부심사장	심사 B, A조
12	18:00 ~		3과제 상세 채점기준 공개	심사장	부심사장	
13	18:00	20:00	1, 2, 3과제 채점(일부)	심사장	부심사장	심사위원 전원

※ 과제 진행시간은 변동될 수 있음

D-5 (년 월 일)

no	시간		내용	담당		비고
	시작	마침		주	부	
1	07:30	09:30	4과제 요구사항 작성	심사장	부심사장	심사 A, D, B조
2	~ 09:00		C조 관리위원 경기장 도착	심사장	부심사장	
3	~ 09:15		선수 경기장 입실 대기	심사장	부심사장	심사 C조
4	09:15	09:30	선수확인	심사장	부심사장	심사 C조
5	09:30	10:00	4과제 .stl파일/요구사항 배부/설명	심사장	부심사장	심사 A, C조
6	10:00	13:10	4과제 상세 채점기준 작성	심사장	부심사장	심사 A, D, B조
7	10:00	11:30	4과제 경기진행 (1.5시간)	심사장	부심사장	심사 C조,관리위원
8	10:15 ~		4과제 stl파일/요구사항 공개	심사장	부심사장	
9	11:30	11:40	휴식시간 (10분)	심사장	부심사장	심사 C, B조
10	11:40	13:10	4과제 경기진행 (1.5시간)	심사장	부심사장	심사 B조,관리위원
11	13:10	14:00	작품출력/제출확인, 경기종료	심사장	부심사장	심사 C, B조
12	13:10 ~		4과제 상세 채점기준 공개	심사장	부심사장	
13	16:00	16:30	경기 강평	심사장	부심사장	심사위원,관리위원
14	15:30	19:00	2, 3과제 채점(일부)	심사장	부심사장	심사위원 전원

※ 과제 진행시간은 변동될 수 있음

D-6 (년 월 일)

1	08:00	15:00	3, 4과제 채점 및 전체 채점완료	심사장	부심사장	심사위원 전원
2	15:00	16:00	전산입력사항 경기본부 확인	심사장	부심사장	
3	16:00	17:00	최상위자 결과물 공개			심사위원 전원
4	17:00		채점 결과 발표 (3시간 대기)	심사장	부심사장	심사위원 전원
5	17:00	20:00	이의제기시간 종료 최종 완료	심사장	부심사장	심사위원 전원

나. 경 기 전

- 선수 경기장 입실 전 출석여부를 확인한다.
- 선수출석 확인 후 자리 배치를 제비뽑기로 자리를 배정하고, 입실한다.
- 선수가 준비한 허용 지참물(측정기, 경기장 반입 가능 서적/자료)을 확인한다.
- 컴퓨터 시스템을 점검하고, CAD S/W을 인스톨하고, CAD 시스템 환경을 설정하도록 시간(3시간 정도)을 별도 부여한다.
(CAD S/W의 인스톨은 지정한 관리위원이 일괄 설치 준비 할 수도 있다.)
- CAD 시스템 환경을 설정 후 동작, 시험 출력에 이상 유무를 확인한다.
- 경기진행 계획, 부정행위, 안전수칙 등 유의사항과 참고사항에 대하여 전체 선수에게 명확히 알려준다.
- 심사장은 심사위원과 심사진행에 관한 제반 협의사항을 작성하여 선수와 지도교사에게 공개할 수 있다.
- 심사위원 전원은 경기 개시 경기집행 계획서에 따라 모여서 당일 시행 과제 의 선정, 보완, 수정 및 요구사항을 작성하고 배포 준비가 되도록 한다.

□ 산업체 근로자의 장비 및 소프트웨어 활용

- **산업체 근로자**의 참여 확대 및 참가 독려를 위하여 직장에서 사용하는 소프트웨어를 활용하여 대회에 참가 할 수 있도록 한다.
- 본인이 사용할 컴퓨터 장비(모니터, 데스크탑, 키보드, 마우스)를 지참할 수 있으며, 데스크탑은 포맷 후 정품 윈도우 및 사용 할 정품 소프트웨어 설치가 되어 있어야 한다. (장비 설치 후, 심사위원이 데이터 검사를 할 수 있다.)
- 직장에서 활용하던 CAD소프트웨어, 동영상 편집프로그램 등을 사용할 수 있으나, 반드시 정품 소프트웨어만을 사용해야 한다. (정품 소프트웨어가 아닐 경우 실격 처리)
- **산업체 근로자** 대상으로 심사장이 장비와 프로그램 사용에 대한 의견 수렴을 진행하며, 이때 정품 구입서를 사전에 요구할 수 있다.
- Autodesk Inventor, AutoCAD를 사용할 경우 대회장의 장비를 사용한다.
- 협의회와 소통을 통하여 일반인 참여를 높일 수 있도록 매년 협의하여 조정 할 수 있다.

□ 과제 선정 및 수정

- 전국대회 1,2,3과제의 과제 선정방법은 경기 당일 신규로 등록된 공개과제(직전년도에 접수 후 수정 보완된 공모과제)와 기존 공개과제를 합하여 3명의 심사위원이 제비뽑기로 3개의 과제를 뽑아 심사장이 최종 1개를 선정한다.
신규 등록된 공개과제는 1개 과제 이상 반드시 적용하도록 한다. 앞선 제비뽑기에서 신규과제가 선정되지 않는다면 신규 공개과제만으로 제비뽑기를 추가로 진행하여 과제로 선정한다.
(예시) 1과제 - 공개과제(제비뽑기) 선정, 2과제 - 공개과제(제비뽑기)선정, 3과제 - 신규공모 과제로만 제비뽑기
- 지방대회 과제 선정방법은 경기 전 전체 공개과제 중 1, 2, 3과제 비공개로 선정하고, 보안과제로 출제한다.
선정 과제의 수정은 과제별 제한 시간 3~5시간 정도 수준으로 난이도, 작업 요구사항 항목 및 제출 최종 결과물을 조정한다.
지방대회 경기전 각시도의 심사장, 심사위원은 경기당일 난이도를 고려해 과제시간과 과제 요구사항을 조정할 수 있다. (단, 전국에서 동시에 시작하는 경기 시작시간에 문제되지 않아야 한다)
- 4과제의 경우 2024년부터 비공개 출제된 과제를 경기당일 심사위원이 스캔 작업하여 스캔데이터(.stl)를 활용하여 역설계로 진행하는 것으로 과제 변경
- 과제 과제 출제 방식은 출제자 2인이 과제 출제 후 비공개 관리하고 경기 넷째날 1개 과제를 추천하여 최종 과제 선정하여 3차원 스캔 진행 (필요에 따라 3차원 스캔 전문가를 관리위원으로 추가할 수 있으며 출제자가 제공한 .stl 화일을 활용할 수 도 있다.)
- 산업체 근로자의 과제 선정 기준
 - 기능경기대회 관리규칙 제8절 경기집행 제82조(산업체근로자 경기 운영 특례)에 따라 산업체 근로자의 대회 참가 활성화를 위하여 직종별 전체 근로자 선수가 합의할 때에는 근로자 선수의 경기 과제 난이도를 조정하여 시행할 수 있다.
이 때에는 과제 난이도 조정 합의서를 작성하여야 한다.

다. 경 기 중

- 경기진행 심사위원은 시행 과제를 선수에게 배포하고, 요구/주의사항을 설명한다.
- 심사장은 시행 과제를 경기 시작 1시간 이내에 공개한다.
- 채점진행 심사위원은 경기 시작 후 당일 과제의 상세 채점표를 경기종료 전 까지 작성한다.
- 채점진행 심사위원은 당일 경기 종료후 선수 작품에 대해 상세채점표 기준으로 채점을 진행한다. 단, 부득이한 경우 경기 둘째날부터 채점을 진행할 수 있다.
- 경기 및 채점 진행에 지장이 없는 범위 내에서 외부인사의 경기 및 채점 관 전할 수 있도록 경기장 및 채점실을 개방한다. 단, 경기시작 후 및 경기 종료 30분전은 개방하지 않는 것으로 원칙으로 한다.
- 과제 관련 질문사항에 대해 심사장과 심사위원 확인 후 전체 선수에게 공지한다.
- 경기 중 선수의 외부 이동은 금하고, 필요시 심사위원이 동행하도록 한다.

라. 경 기 후

- 질서유지를 하고, 작품의 출력, 저장 및 File 제출에 선수 확인을 받는다.
- 선수들에게 다음 경기를 위해 자리 정리정돈 지시 및 다음 경기계획을 설명한다.
- 심사장은 당일 과제의 상세 채점기준표를 채점진행 전에 공개한다.
- 채점진행 심사위원은 당일 시행 선수작품에 대해 채점을 진행한다.
- 모든 경기 종료 후 선수 및 관계자들에게 경기강평을 진행한다.
- 모든 채점 종료 후 선수 및 관계자들에게 가채점 결과를 공표한다.
 - ※ 경기 진행 절차는 경기장 상황에 따라 조정 가능하다.
- **산업체 근로자 입상기준 (기능경기대회 관리규칙 제10절 제90조)**
 - 전국대회에서 산업체 근로자 및 학생 선수로 원서 접수한 사람이 일정 인원 이상 참가한 직종은 참가인원 및 입상 실적에 따라 추가로 입상자를 선정할 수 있다.
 - 산업체 근로자 선수들의 합의에 의해 난이도를 조정하여 경기를 실시한 경우에는 참가인원에 따라 입상자를 복수로 선정할 수 있다.
 - 지방대회 : 근로자 선수 중 60점 이상의 최고 득점자 1명만 3위(공동)입상

자로 선정 (2위와 1위는 선정하지 않음)

- 전국대회 : 근로자 선수 중 60점 이상의 최고득점자 순으로 3위(공동) 또는 3위(공동)와 2위(공동)를 각 1명 선정(1위는 선정하지 않음)

6 채점에 관한 사항

가. 채점방법, 배점기준, 채점표의 공지

□ 채점방법

- 각 과제별로 도면을 훼손하지 않고 채점할 수 있는 주관적 채점을 먼저 할 수 있다.
- 출제위원이 정한 채점기준에 의하며 심사위원 전원 합의에 의하여 출제위원이 정한 채점기준의 30% 범위 내외에서 변경할 수 있으며, 채점기준과 변경 내용은 채점실시 전에 공개할 수 있다.
- 기타 채점에 관련된 사항은 기능경기대회에서 정한 바에 의한다.

□ 과제별 배점기준

순번	과제 번호	과 제 명	배 점		비 고
			지방대회	전국대회	
1	제1과제	종합설계	35	25	지방대회 전국대회
2	제2과제	부품설계	35	25	
3	제3과제	설계도전	30	30	
4	제4과제	스캔데이터를 활용한 역설계	-	20	전국대회
총 배점 합계			100	100	

【비고】

1. 지방대회 과제의 경우 세부 항목별 채점 기준은 출제자가 작성하며, 대회 시 심사위원 전원의 합의에 의해 일부 조정 할 수 있다.
(전국대회 4과제 배점조정에 따른 변경가능)

□ 주관적 채점의 배점 등급 및 심사위원 관여

- 주관적 세부항목 채점은 독립채점 기준으로 4등급제를 적용하여 채점한다.
- 독립채점은 심사위원별로 각각 채점한 후 최고점수와 최저점수를 제외하고, 나머지 점수로 산술평균한다.
* 단, 심사위원이 5명 이상이 채점에 참여한 경우만 최고점과 최저점 제외
- 채점 작품이 선수와 심사위원이 같은 시.도인 경우 해당 심사위원은 채점에 관여하지 않는다.

□ 채점항목 및 항목배점

- 채점 항목은 총 배점 100점을 기준으로 250~500항목으로 하며, 최저점 0.2, 최고점 0.4 로하고 최고점은 반드시 0.4점이 넘지 않도록 한다.
- 모든 채점항목은 가부가 명확해야하고, 주관채점은 채점해당 주관적 요소들을 서술 정리하여 심사위원간 공유한다.
- 채점 항목에서 주관 점수는 과제별 배점에서 1.5 이내로 한다.

□ 채점표의 공지

- 과제 요구사항 배포시 채점 주요 항목별 배점을 공지하고, 작품 채점 시작 전에 항목별 상세 채점표를 공지한다.

나. 채점 기준표(예시)

○ 채점 기준표 예시는 2021년 제56회 전국기능경기대회 1과제의 채점 기준표이며, 2과제 ~ 4과제는 '마이스터넷 - 2021 제56회 전국대회 과제 및 채점기준 (기계설계CAD)' 참조

선수번호 (등번호)						1-1			
• 제 1과제 : 종합설계						구분			
• 채점 결과물 : 1. 조립도						성명			
						시명			
No.	항목	세부항목	제정방식	배점	특정기준	특점	주관 채점		
							심사위원	심사위원	심사위원
1	조립도	1-1) 용접 누룩 (용편 2회)	객관적	0.3	○/X				
		1-2) 용편 누룩 (용편 2회)	객관적	0.3	○/X				
		1-3) 용편 누룩 (용편 3회)	객관적	0.3	○/X				
		2-1) 행정 관련 치수 표시 여부 (치수 90mm)	객관적	0.3	○/X				
		2-2) 행정 관련 치수 표시 여부 (상하 26mm)	객관적	0.3	○/X				
		3-1) 직통에 관한 기입여부(용편5 가상선 표시)	객관적	0.2	○/X				
		3-2) 직통에 관한 기입여부(용편15 가상선 표시)	객관적	0.2	○/X				
		4) Sub-A 표현여부 (문서 표현)	객관적	0.3	○/X				
		5-1) 용편 4번의 헛스도 여부 (양)	객관적	0.4	○/X				
		5-2) 용편 4번의 헛스도 정확성 (양)	객관적	0.3	○/X				
		5-3) 용편 4번의 헛스도 여부 (좌)	객관적	0.4	○/X				
		5-4) 용편 4번의 헛스도 정확성 (좌)	객관적	0.3	○/X				
		6) 통직 FLOW CHART 표현 및 공칭형(제원칙형) 기재 여부	객관적	0.3	○/X				
		7) 용접면은 조립용지남 표현 여부	객관적	0.3	○/X				
		8) Base 표현 여부	객관적	0.3	○/X				
9) 좌측 재봉 재봉 기입 여부 정확성 (AL 6061)	객관적	0.3	○/X						
10-1) Max 치수 기입여부 (G)	객관적	0.2	○/X						
10-2) Max 치수 기입여부 (D)	객관적	0.2	○/X						
11) 세미스표면에서 현 중심치수 기입 (162mm)	객관적	0.3	○/X						
12) 행정 키 추가 여부 (7번 부분 제외)	객관적	0.3	○/X						
13) 부호전/후반호명, 재질, 수량, 비고기입형	객관적	0.3	○/X						
14) 직도 NS 직용 여부	객관적	0.2	○/X						
15) A2 용지 사용 여부	객관적	0.2	○/X						
		소 계		6.5					

선수번호 (등번호)		0				1-2			
• 제 1과제 : 종합설계						구분			
• 채점 결과물 : 2. 통짜 FLOW CHART 통짜도						성명			
						시명			
No.	항목	세부항목	제정방식	배점	특정기준	특점	주관 채점		
							심사위원	심사위원	심사위원
2	통짜 FLOW CHART 통짜도	1) Index table 치환 통짜 표현유무	객관적	0.5	○/X				
		2) 재봉 유무 확인 통짜 표현유무	객관적	0.5	○/X				
		3) 직 직경 통짜 표현유무	객관적	0.5	○/X				
		4) 재봉 직경 통짜 표현유무	객관적	0.5	○/X				
		5) 직 상순 통짜 표현유무	객관적	0.5	○/X				
		6) 재봉 Tray 위치 이동 통짜 표현유무	객관적	0.5	○/X				
		7) 재봉 Tray 확인 통짜 표현유무	객관적	0.5	○/X				
		8) 직 직경 통짜 표현유무	객관적	0.5	○/X				
		9) 재봉 언 직경 통짜 표현유무	객관적	0.5	○/X				
		10) 직 상순 통짜 표현유무	객관적	0.5	○/X				
		11) 통짜 초기상대 통짜 표현유무	객관적	0.5	○/X				
		12) A2 용지 사용 여부	객관적	0.3	○/X				
		13) 직도 NS 직용 여부	객관적	0.2	○/X				
		소 계		6					

1-3

선수번호 (등번호)	0
------------	---

구분			
성명			
시명			

- 제 1차제 : 종합실기
- 채점 결과물 : 3. 동작 분해도

No.	항목	세부항목	채점방식	배점	특정기준	특점	주관 채점		
							심사위원	심사위원	심사위원
3	동작 분해도	1) Sub Assy 적용여부 (아이슬란드)	객관적	0.5	○/X				
		2) Sub Assy 적용여부 (스텝링 모터)	객관적	0.5	○/X				
		3) 조립 순서 적용여부 (2번부품)	객관적	0.3	○/X				
		4) 동력부 적용 여부	객관적	0.3	○/X				
		5) 윤영입는 동지부 여부	객관적	0.3	○/X				
		6) 뒷면 동일치용 여부 (모터 30)	객관적	0.3	○/X				
		7) 동일부품을 제외한 부품 영상 겹침 여부	객관적	0.3	○/X				
		8) 뒷면 35번 C형 완충링 적용 여부	객관적	0.3	○/X				
		9) 부품간(공반, 동형, 수평)3월형 작성유무	객관적	0.3	○/X				
		10) 각 부품이 구분되도록 색상표현	객관적	0.3	○/X				
		11) 뒷면 32번 수평 4개 기개 여부	객관적	0.3	○/X				
		12) 뒷면 36번 수평 8개 기개 여부	객관적	0.3	○/X				
		13) A2 용지 사용여부	객관적	0.3	○/X				
		14) 적도 NS 적용 여부	객관적	0.2	○/X				
소 계				4.5					

1-4

선수번호 (등번호)	0
------------	---

구분			
성명			
시명			

- 제 1차제 : 종합실기
- 채점 결과물 : 4. 포토렌더링

No.	항목	세부항목	채점방식	배점	특정기준	특점	주관 채점		
							심사위원	심사위원	심사위원
4	포토 렌더링	1) 렌더링 파일의 해상도 일치 (1024x768)	객관적	0.2	○/X				
		2) 렌더링 파일의 확장자 일치 (PNG)	객관적	0.2	○/X				
		3) 34번 도관 색상 표현 유무	객관적	0.3	○/X				
		4) 그림자 적용 여부	객관적	0.4	○/X				
		5) 반사 효과 적용 여부	객관적	0.3	○/X				
		6) 최소렌더링 표현 개수 (1개)	객관적	0.3	○/X				
		7) 상물질 거치를 문 표현력	주관적	0.3	0.3/ 0.2/ 0				
소 계				2					

선수번호 (등번호)		0							
• 계 1과제 : 종합설계									
• 제1경 건과목 : 5. 작동 동영상									
No.	명 목	세 부 명 목	제정방식	비 점	특 정 기 준	특 정	주 관 재 원		
							심사위원	심사위원	심사위원
5.	작동 동영상	1) 현대형 대량의 리상도 말치 (1920x1080)	계량적	0.3	○ / X				
		2) 360도 회전 유무	계량적	0.4	○ / X				
		3) 동작 FLOW CHART 표현 유무	계량적	0.5	○ / X				
		4) 시작 표현 유무	계량적	0.5	○ / X				
		5) Index table 의한 동작 표현유무	계량적	0.5	○ / X				
		6) 계층 확장 동작 표현유무	계량적	0.5	○ / X				
		7) 계층 Tray 위치 미동 동작 표현유무	계량적	0.5	○ / X				
		8) 계층 언 확장 동작 표현유무	계량적	0.5	○ / X				
		9) 동작 초기상태 동작 표현유무	계량적	0.5	○ / X				
		10) 반사 효과 미동 유무	계량적	0.3	○ / X				
		11) 동영상 길이 30초 이상 35초 이하	계량적	0.3	○ / X				
		12) 동영상 배경 음색 적용	계량적	0.3	○ / X				
		13) 그림자 효과 적용 유무	계량적	0.3	○ / X				
		14) 동영상 확장자 AVI	계량적	0.3	○ / X				
		15) 상동적 개척 (특별한 코드 및 인코딩 포함)	주관적	0.3	0.3/ 0.2/ 0				
		소 계		6					

7 안전 및 기타

- 경기 중 선수는 컴퓨터 시스템 작업사항에 대해 자동 저장 시간은 10분 간격으로 하고 컴퓨터 시스템의 다운(전원, S/W문제 등)으로 인한 시간 연장은 1회당 10분을 추가로 부여 한다. 단, 본인의 부주의에 의한 시간은 연장하지 않는다.
- 선수는 경기장 내에 KS도표편람 및 기계제도법 관련 서적 제외한 도면이 포함된 모든 서적 및 자료(공개과제와 유사한 풀이 도면 등)는 반입 및 참고 할 수 없다.
- 선수복장은 컴퓨터 작업에 적합하고 단정한 복장이어야 한다.
- 직종설명서의 내용은 과제출제 및 경기진행, 심사채점 과정 등에서 일부 변경 될 수 있음.
- 직종설명서의 내용보다는 경기과제, 채점 기준표, 시행자료(시행시 유의사항, 경기장 시설목록, 선수지참재료목록, 선수지참공구목록 등) 등이 우선함

[붙임1]

가. 선수 지급재료 목록

순번	재 료 명	규 격	단위	수량	비 고
1	칼라레이저 프린팅 용지	A3, 80g	매	50	제1~4과제용_예비출력포함
2	USB 메모리	16GB 이상	개	1	파일 저장용

【비고】 1. 과제별 요구사항에 따라 소요 재료 및 규격은 변경될 수 있음.
2. 위 재료는 참가선수 1인당 지급 재료임.

나. 선수 지참 공구 목록

순번	용 구 명	규 격	단위	수량	비 고(용도)
1	삼각 축척자	300mm	개	1	제1,2,3,4과제 해결용 매년 전국대회 지참공구 제공지
2	제도연필 또는 샤프연필	굵기 별	자루	각1	
3	지우개	연필용	개	1	
4	KS핸드북, 규격집, 참고서적		세트	1	
5	<산업체 근로자 선택사항> CAD S/W 또는 S/W설치된 컴퓨터 (Modeling용 포함 또는 별도)	정품 (라이선스 인증 서류 지참)	세트	1	
6	PDF Viewer(무료)	Adobe Acrobat Reader	세트	1	

【지참용구 준비에 대한 유의 및 참고사항】

- 산업체 근로자는 본인이 사용할 CAD S/W 지참 가능하며, 필요시 심사위원에게 제시하여 정품임을 확인 (Modeling용 S/W는 CAD S/W에 포함되어 있거나 별도 S/W 사용가능 함.)
- 산업체 근로자는 개인 컴퓨터를 지참할 경우 포맷 후 CAD S/W만 설치되어 있는 컴퓨터를 지참 가능하다. (필요시 심사위원이 검수할 수 있다.)
- CAD S/W는 지정된 관리위원이 일괄 설치 할 경우 선수 지참목록에서 제외할 수 있음.
- CAD시스템에서 사용하는 키보드, 마우스는 선수가 원할 경우 지참하여 사용가능
- 선수가 지참하길 원하는 키보드, 마우스에 매크로 기능이 있는 경우 유의사항은 다음과 같다.
 - 1) 경기 개최 전 사용할 제품정보가 심사장에게 전달 될 수 있도록 해야 함.
 - 2) 매크로 소프트웨어의 설치는 선수자리 추첨 후 심사위원과 관리위원의 협조하에 설치해야 함.
 - 3) 선수가 직접 USB메모리를 사용해 매크로 소프트웨어를 설치할 수 없으며, 심사장에게 사전 고지되지 않은 제품은 사용이 불가함.
 - 4) 매크로기능이 있는 키보드, 마우스는 초기화 후 경기장에 반입해야 함. (미리 저장된 데이터가 확인 될 경우 부정행위로 판단할 수 있음.)
 - 5) 매크로 기능 셋팅은 사전준비시간을 활용하여 셋팅 할 수 있음.
 - 6) 무선 마우스, 키보드 사용시 USB수신기에 메모리 기능이 없는 제품만 사용가능하며, 데이터 저장 가능한 메모리 기능이 있는 USB수신기는 사용 불가.
- 과제 수행을 위한 동영상 편집 프로그램은 당해연도에 의견을 수렴하여 다음해에 사용할 수 있는 편집프로그램을 정하고 일괄 공지하며, 사전 공지된 편집 프로그램 중 하나를 선택하여 활용.
 - 1) 동영상 편집 프로그램은 경기 개최 전 사용할 프로그램의 정보를 심사장에게 전달 될 수 있도록 해야 함.

- 2) 동영상 편집 프로그램의 설치는 선수자리 추첨 후 심사위원과 관리위원의 협조하에 설치해야 함.
3) 유료 프로그램인 경우 프로그램 사용을 위해 아이디, 패스워드 또는 시리얼 번호를 선수가 사전에 준비하여 셋팅 해야 할 수 있음.
4) 아이디, 패스워드 또는 시리얼 번호를 사전에 준비하지 못할 경우 일부 기능이 제한되어 있는 데모용 프로그램을 사용해야 할 수 있음.
5) 기타 사항은 대회 개최 전, 직종협의회와 협의하여 조정한 내용을 심사장 직무수행계획서에 기록하여 경기

다. 경기장 시설, 장비 목록

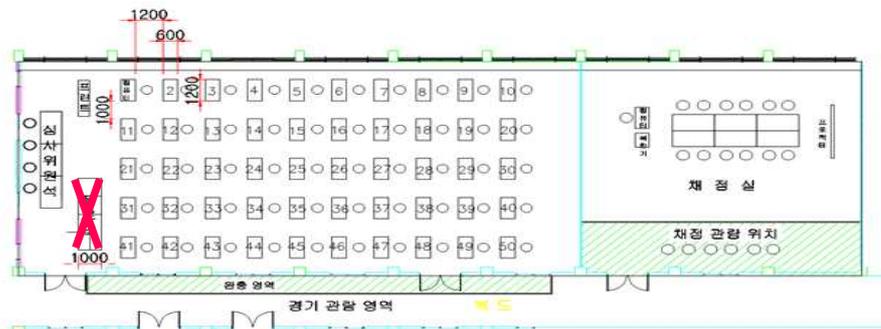
순번	장 비 명	규 격	단위	필요수량		비 고
				활용인원	수량	
1	컴퓨터 시스템 (Autodesk에서 제안하는 Inventor 권장 사양 이상)	- O/S : 64bit Window10 이상 - CPU : 3.0GHz, 4코어 이상 - RAM : 32GB 이상 - 그래픽 : 8GB GPU, 106GB/s대역폭 및 Direct X11호환 (혹은 그 이상) - 저장장치 500 GB 이상 (SSD) - 모니터 22인치 이상(2대) (Dual 모니터 설치 가능한 그래픽 카드 필요) - CD-ROM : 48배속 이상 - USB 인터페이스	대	1	1	선수용
2	CAD S/W	오토캐드,인벤터 (대회시행년도 버전) 오피스(엑셀),아래한글,PDF뷰어 ※지방대회는 대회시행 전년도 버전)	대	1	1	
3	동영상 편집 프로그램	당해연도 의견 수렴을 통해 사전 공지 된 편집 프로그램 중 활용 (복수의 프로그램이 될 수 있음)	대	1	1	
4	컴퓨터용 책상	최소폭800mm×1200mm	대	1	1	
5	의자	제도용	대	1	1	
6	무정전 전원 공급장치(UPS)	경기장 필요 용량	대	전원	1	
7	전원설비	멀티 콘센트(220V) 5구 이상	개	1	1	심사위원용
8	레이저 프린터	칼라 A3용(16bit이상, 고품질)	대	전원	4	
9	컴퓨터시스템	선수용과 동일 사양	대	전원	2	
10	레이저 프린터	칼라 A3용(16bit이상, 고품질)	대	전원	1	
11	책상	600mm×1200mm	대	전원	8	
12	의자	사무용	대	전원	12	
13	채점용 문구	12색 칼라사인펜, 5색 형광펜	세트	전원	12	
14	채점용 공간	채점용 별도 공간	실	전원	1	
15	과제 수정용 S/W	Inventor 및 Autocad	세트	전원	1	
16	3D프린터	- 프린팅 방식 : FFF type - 조형 크기 : W240xD190xH200 이상 - 별도공간 또는 필터가 있는 집진장치	대	전원	2	
17	3D프린터용 필라멘트	설치 3D프린터용	개	-	4	
18	3D 스캐너	<최소 사양> - 스캔 속도 : 30렌 1,500,000points/s	대	전원	1	

	<ul style="list-style-type: none"> - 스캔 정확도 : 0.04mm - 체적 정확도 : 0.1mm~0.3mm - 최소 포인트 거리 : 0.2mm 				
<p>【비고】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 보조책상은 컴퓨터 책상이 협소할 경우에 배치하며, 프린터는 선수가 직접 출력할 수 있는 System을 갖추어야하고 컴퓨터는 USB 메모리의 저장기능이 가능하여야 함. - 3D 프린터는 심사장 협의하에 설치 가능한 제품으로 변경 가능. - 3D 스캐너 사양은 전국대회 실시전 시설준비 업체와 협의할 수 있음 - 컴퓨터 시스템 사양은 Autodesk Inventor, AutoCAD가 매년 업그레이드 되는 것에 따라 권장 사양을 확인하여 경기장 설치 담당자가 결정할 수 있다. - AutoCAD는 2D프로그램으로 Inventor보다 하위 사양을 요구하기 때문에 상위 사양 기준으로 컴퓨터 시스템 사양 결정. 					

[붙임2]

가. 경기장 구성 및 배치

- CAD시스템이 설치된 컴퓨터실로서 보조 작업대 설치공간을 포함하여 1인당 5m²(1.5평) 이상이어야 한다.
- CAD시스템 설치 테이블 사이 통로 간격은 최소 전후 1200mm, 좌우 1000mm으로 배치되어야 한다.
- 작품 채점 및 과제 준비를 위한 심사 채점실은 경기장과 분리하여 배치한다.
- 경기장과 채점실은 잠금장치가 반드시 필히 구비되어야 한다.
- 마이크시스템 구성에 있어 스피커는 심사위원석과 경기장 중간위치 좌우 설치 되고, 울림이 없어야 한다. 마이크는 무선타입을 사용한다.
- 경기장은 자연 채광이 되고, 조명 밝기에 의한 조도는 200 Lux 이상으로 하고, 외부 직사광선이 들어오지 않도록 필요시 차광을 할 수 있어야 한다.
- 경기장은 필요하면 외부 공기를 유입/순환할 수 있어야하며, 실내 온도는 20°±2, 습도는 60% 정도 유지되도록 시스템 에어컨 천장에 설치되어야 하고, 직립식 거치형의 에어컨이 설치되는 경우 에어컨 송풍, 풍절음 등이 없어야 한다.
- 경기장 외부가 복도인 경우 창문, 출입문 등을 개방하되, 관람객이 선수와 접촉 및 대화 차단을 위해 창문과 벽간 1M 간격의 노란 테이프라인을 설치해야 한다.
- 화재와 같은 비상상황을 대비하여 경기장 출입문은 최소 2개 이상이어야 하고, 출입구 측에 소화기를 배치한다.
- 코로나19등 전염병 예방과 관련된 사항이 발생 시 국제기능올림픽대회 한국위원회(한국산업인력공단)와 협의하여 경기장 구성 및 배치가 변경 될 수 있다.



예시이며 선수대기실(지도교사대기실)을 별도로 구성

< 경기장 배치도 >

[붙임3]

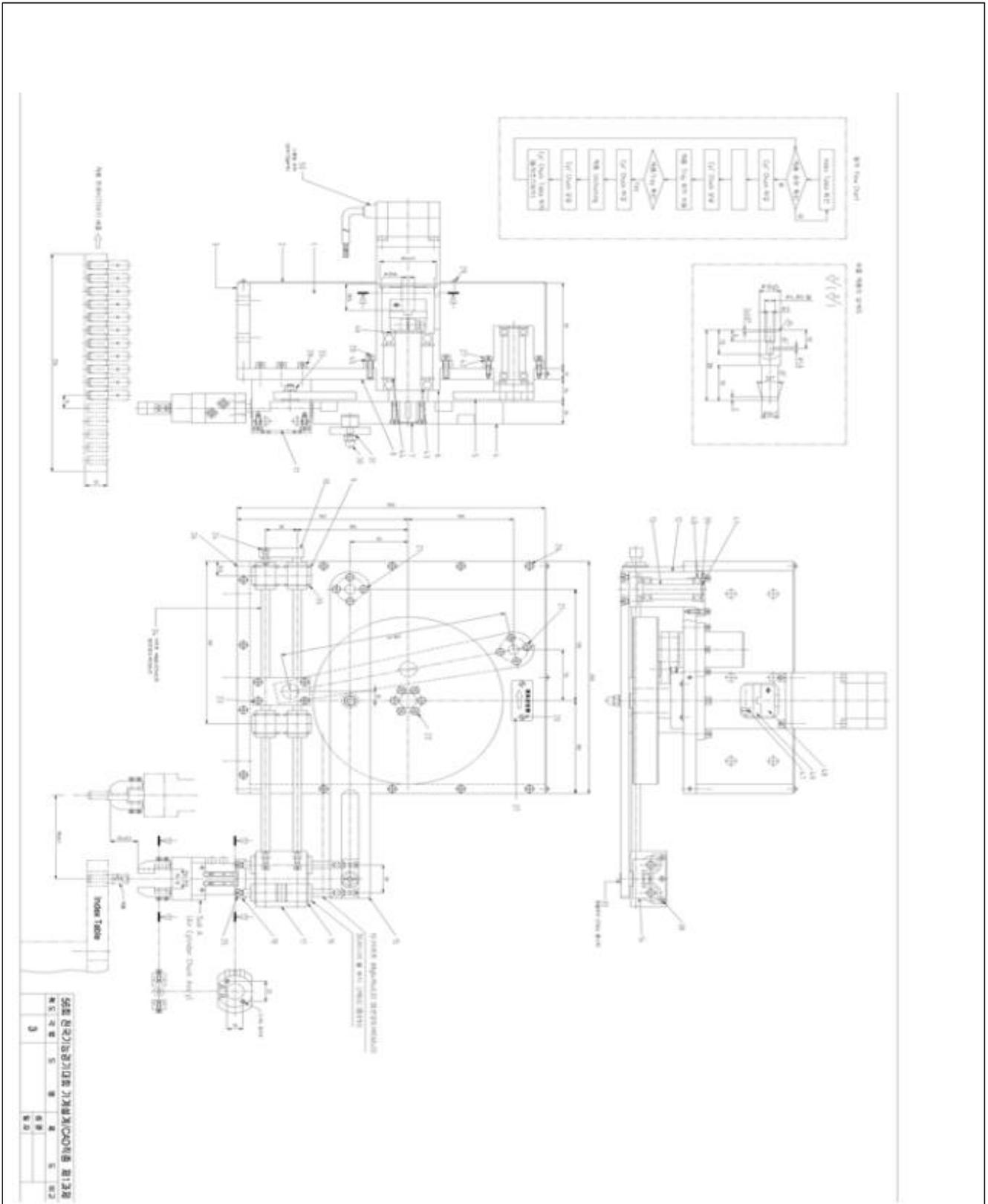
가. 주요 개정사항

- 시행시기 : **2024년 전국기능경기대회부터 적용**
- 주요 개정사항

주요항목	개정사항	적용대회	개정사유
1.직종명칭	기계제도/CAD→ 기계설계CAD (Mechanical Engineering Design CAD)	2009년부터	국내기능경기대회 직종개편 내용 반영
2.과제유형	지방대회에 조립도작성 추가	2009년 지방대회	국제기능올림픽대회 경기내용 반영
	전국대회에 제품수정/변경 추가	2009년 전국대회	
3.과제유형	전국대회에 과제 수 조정	2010년 전국대회	국내 대회 보안성 강화 를 위한 과제 공개 및 과제 수 조정
	지방대회에 과제 수 조정	2011년 지방대회	
	공개과제방식으로 수정	2010년 전국부터	
4.시설목록	듀얼 모니터 사용 등 시설목록 일부 수정	2017년 전국대회	작업 환경 개선
5.과제 수, 선정방법, S/W버전	-과제수 3 -> 4 (국제대회 유사) -과제 사전 일부군 선정 -> 시행당일 공개 추첨 -과제 배점, 채점항목수 및 최저고점 -CAD 버전 다양 -> 버전 통일	2018년 전국대회	국제대회 경기내용 반영 및 과제 선정 투명성 확보
	-과제수 2 -> 3 (국제대회 유사)	2019년 지방대회	
6.과제 작업내용	1~4과제 작업 요구사항 -> 부품의 제작 및 조립에 필요한 각종 공구류, JIG류의 설 계와 공정 표현을 요구 할 수 있음. 1~4과제 최종 결과물 -> 3D프린터 출력 용 데이터(.stl) 추가	2021년 전국대회	채점 변별력 확보
	2,4과제 -> “※ 작업 요구사항 및 최종 결 과물은 조정될 수 있다.” 추가		1,3과제와 공통사항
7. S/W인스톨	선수가 직접 인스톨 -> 선수가 직접 인스 톨하거나 지정된 관리위원이 일괄 설치할 수 도 있음.	2021년 전국대회	CAD S/W 버전이 통일 되어 미리 설치하는 것 이 가능해짐
8. 시설목록	- 플로터 항목 제외 - 심사위원용 3D프린터 추가		최종 결과물 변경에 따 른 시설목록 추가
9. 선수 지참 공구 목록	- 키보드, 마우스 지참 시 매크로 기능 유 의사항 추가		선수 개개인의 능력이 도구에 제한 받지 않고 발휘 될 수 있도록 함.

10. 동영상 편집 프로그램	당해년도(2022년)에 의견을 수렴하여 차년도에 사용할 수 있는 동영상 편집프로그램을 공지하고 그중 선택하여 활용 매년 협의회와 협의하여 보완 활용하고 심사장 직무수행계획서에 명시		전문적인 동영상 편집 프로그램을 사용함으로써, 동영상을 수정하거나 반복 동작을 녹화할 때 소요되는 절대적인 녹화 시간을 단축 하고 더 다양한 작동을 표현할 수 있음.
11. 공개 과제 모집	-매년 지방대회가 끝나고 30일 안에 각 시/도 별로 1~3과제의 공모과제 접수 -공모과제는 접수 한 당해연도에 과제 보완 후 다음연도에 신규과제로서 공개과제에 합하여 지속적으로 누적 관리하고 지방대회/평가전에도 활용 - 과제 출제방법은 협의회를 통하여 심사장이 교육	2022년 전국대회	상시 공개된 도면이 수년간 지방, 전국, 평가전에 활용되며 대부분의 도면이 과제로서의 기능을 소진함. 공개된 도면들 중 상당수가 최신 트렌드에 맞지않은 노후화된 도면임.
12. 과제 선정 및 수정	- 전국대회 : 1,2,3과제의 과제 선정방법은 신규과제가 포함된 공개과제를 경기 당일에 심사위원이 제비뽑기 진행		
13. NCS연계 표	- 기계설계CAD직종의 과제를 수행하기 위하여 필요로 하는 지식, 기술, 태도의 학습을 보다 체계적으로 하기 위하여 NCS 학습모듈과의 연계		NCS와 직종 과제의 연계를 통한 산업수요와 훈련 현장과의 괴리 축소
14. 5-나. 경기 전	- 일반인 참가자는 본인이 사용할 컴퓨터 장비(모니터, 데스크탑, 키보드, 마우스)를 지참 할 수 있으며, 경기장에서 포맷 진행 - 일반인 참가자는 정품 소프트웨어일 경우 본인이 활용하는 CAD소프트웨어, 동영상 편집프로그램 등을 직접 설치하여 활용	2023년 지방대회	일반인 참가자가 평소 활용하던 소프트웨어와 장비를 사용할 수 있도록 함으로써, 기능대회에 대한 심리적 문턱을 낮추고 참여를 유도하기 위함.
15. 4과제 변경	- 4과제 실물을 활용한 역설계에서 캔데이터를 활용한 역설계(.stl)로 역설계 방식 변경 (3,4과제 배점조정)	2024년 지방대회	4과제 실물 출제에 대한 부담을 줄이고 최근 산업동향에 맞추어 스캔데이터를 활용한 역설계로 변경

<p>16. 산업체 근로자 과제사항</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 산업체 근로자가 과제 난이도 조정 요구 시 합의서를 작성하고 기본 요구사항에서 일부 제출물을 제외하거나 기본 점수를 부여할 수 있다. - 산업체 근로자 과제 난이도 조정 시 심사위원 합의하에 진행한다. 	<p>2024년 전국대회</p>	<p>산업체 근로자의 대회 참가 활성화를 위하여 관련된 상세 설명 추가</p>
<p>17. 산업체 근로자 입상기준</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 산업체 근로자 선수들의 합의에 의해 난이도를 조정하여 경기를 실시한 경우 참가인원에 따라 입상자를 복수로 선정할 수 있다. - 지방대회 : 근로자 선수 중 60점 이상의 최고 득점자 1명만 3위(공동)입상 - 전국대회 : 근로자 선수 중 60점 이상의 최고 득점자 순으로 3위(공동) 또는 3위(공동)와 2위(공동)를 각 1명 선정 		<p>4과제의 보안 정책에 대한 설명 추가 및 진행 방식 세부 작성</p>
<p>18. 4과제 출제방식 세부 작성</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 실물 스케치 과제를 선수에게 제공하던 것에서 제공하지 않는 방법으로 변경되는 것으로 보안 관리와 과제 진행 방식은 기존과 동일 - 출제자 2인이 과제 출제 후 비공개 관리하고 경기 넷째 날 심사실에서 1개 과제를 추첨하여 최종 과제 선정, 심사위원에게만 우선 공개 후 심사위원이 3D스캔 작업하여 .stl파일을 생성, 이를 활용하여 역설계 진행하는 것으로 과제 진행 		<p>대회에서 주로 사용하는 프로그램인 Autodesk Inventor, AutoCAD가 원활히 구동 될 수 있도록 Autodesk사에서 권장하는 사양으로 컴퓨터 시스템 규격 정정</p>
<p>19. 경기장 장비 목록 규격 변경</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 컴퓨터 시스템의 규격을 Autodesk에서 제안하는 Inventor 권장 사양 이상으로 조정 (AutoCAD는 2D프로그램으로 Inventor보다 하위 사양이기 때문에 상위 사양 기준으로 지정) 		



[별첨2]

○ 편집프로그램 종류

(매년 직종협의회 협의 결과에 따라 프로그램 사용 범위 결정)

1. 곰 믹스

- 장점 : 직관적인 인터페이스, 다양한 효과, 단축키 설정, 자동 백업 기능
- 단점 : 중급자용이기 때문에 사용법을 익히는데 시간이 걸림.
- 금액 : 영구 이용권 69,000원

2. 어도비 프리미어 프로

- 장점 : 전문가용 영상편집프로그램으로서 다양한 템플릿, 자막, 편집 기능 보유
- 단점 : 전문가용으로 사용법이 다소 어려움. 영구 이용권 없음.
- 금액 : 월간 이용권 37,000원

3. 모바비 비디오 에디터

- 장점 : 직관적인 인터페이스, 다양한 필터/오버레이/스티커/글씨, 전문가 수준의 색상 보정 및 필터
- 단점 : 해외 프로그램이기때문에 사용 안내서가 불편할 수 있음.
- 금액 : 영구 이용권 70,000원

4. Apowersoft 비디오 에디터

- 장점 : 직관적인 인터페이스, 다양한 영상효과
- 단점 : 한국어 지원 불가, 영구 이용권 없음.
- 금액 : 연간 이용권 109,900원

5. 반디컷

- 장점 : 교육기관 할인 있음,
- 단점 : 기본적인 동영상 편집 기능만 있고 기타 텍스트 삽입 등 기능 부족.
- 금액 : 영구 이용권 49,500원

6. 다음 팟 인코더

- 장점 : 무료 프로그램
- 단점 : 동영상 확장자/소리 변환, 잘라내기, 워터마크 넣기, 영상 합치기 등 단순 기능만 있음.
- 금액 : 무료