

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
КОМПЕТЕНЦИИ
«Инженерный дизайн САД»**

Организация Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (далее WSR) в соответствии с уставом организации и правилами проведения конкурсов установила нижеизложенные необходимые требования владения этим профессиональным навыком для участия в соревнованиях по компетенции.

Техническое описание включает в себя следующие разделы:

1. ВВЕДЕНИЕ	4
1.1. НАЗВАНИЕ И ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ	4
1.2. ВАЖНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА	5
1.3. СОПРОВОДИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	5
2. СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТА WORLDSKILLS (WSSS)	6
2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS)	6
2.2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS FUTURESKILLS (WSSSFS)	
3. ОЦЕНОЧНАЯ СТРАТЕГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ	13
3.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	13
4. СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ	14
4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	14
4.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ	15
4.3. СУБКРИТЕРИИ	16
4.4. АСПЕКТЫ	16
4.5. МНЕНИЕ СУДЕЙ (СУДЕЙСКАЯ ОЦЕНКА)	17
4.6. ИЗМЕРИМАЯ ОЦЕНКА	18
4.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕРИМЫХ И СУДЕЙСКИХ ОЦЕНОК	19
4.8. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ	21
4.9. РЕГЛАМЕНТ ОЦЕНКИ	22
5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ	22
5.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	22
5.2. СТРУКТУРА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ	24
5.3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ	25
5.4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТУ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 16-50 ЛЕТ	26
5.5 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТУ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ	

ДЛЯ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП 12-14 ЛЕТ И 14-16 ЛЕТ	31
5.6 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТУ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 50+ ЛЕТ	37
5.7 РАЗРАБОТКА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ	38
5.8 УТВЕРЖДЕНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ	40
5.9 СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА И ИНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ	41
6. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ И ОБЩЕНИЕ	41
6.1 ДИСКУССИОННЫЙ ФОРУМ	41
6.2. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ЧЕМПИОНАТА	41
6.3. АРХИВ КОНКУРСНЫХ ЗАДАНИЙ	42
6.4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ	42
7. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ.....	42
7.1 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЧЕМПИОНАТЕ	42
7.2 СПЕЦИФИЧНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА, ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КОМПЕТЕНЦИИ	42
8. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	43
8.1. ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ЛИСТ	43
8.2. МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ ЯЩИКЕ (ТУЛБОКС, TOOLBOX)	43
8.3. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ	48
8.4. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ	48
9. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ	49
10. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 12-16 ЛЕТ	49
11. ПРАВИЛА, СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДЛЯ КОМПЕТЕНЦИИ	50
12. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ	51
13. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ САПР	51
14. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	52

Copyright © 2020 СОЮЗ «ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ» Все права защищены. Любое воспроизведение, переработка, копирование, распространение текстовой информации или графических изображений в любом другом документе, в том числе электронном, на сайте или их размещение для последующего воспроизведения или распространения запрещено правообладателем и может быть осуществлено только с его письменного согласия.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. НАЗВАНИЕ И ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1.1 Название профессиональной компетенции:

«Инженерный дизайн САД»

1.1.2 Описание профессиональной компетенции.

Термином «Инженерный дизайн САД» обозначается процесс использования систем автоматизированного проектирования (САД) при подготовке электронных моделей, чертежей и файлов, содержащих всю информацию, необходимую для изготовления и документирования деталей и сборочных единиц для решения механических инженерных задач, с которыми сталкиваются работники различных отраслей. Решения должны соответствовать стандартам промышленности и актуальной версии стандартов ЕСКД (либо стандарта ISO).

Автоматизированное проектирование – это использование компьютерных систем для разработки, усовершенствования, анализа или оптимизации механических конструкций. Применение программного обеспечения увеличивает возможности проектировщика, повышает качество конструкции, улучшает связь через обмен документацией и дает возможность создать базу данных для производства. Результатом автоматизированного проектирования являются электронные файлы, которые можно распечатать и использовать при изготовлении и других процессах.

Чертежи конструкций и изображения с помощью соответствующих обозначений должны передавать такую информацию как материалы, технологические процессы, допуски и размеры. С помощью САД систем строятся кривые и составляются двухмерные (2D) изображения, а также трёхмерные (3D) кривые, поверхности и объёмные фигуры. С помощью САПР можно реализовать специальные эффекты в виде анимации, например, с целью рекламы или для использования в технических инструкциях.

САПР является важным промышленным инструментом и важным средством достижения высокого качества проекта, используется в самых

разных областях, таких как автомобилестроение, судостроение, авиакосмическая отрасль и машиностроение.

Процесс и результаты автоматизированного проектирования очень важны для нахождения правильного решения при проектировании и изготовлении.

Программное обеспечение помогает при нахождении идей, визуализации концепций, предоставляя близкие к реальности снимки и фильмы и имитируя поведение будущих механизмов в реальных условиях.

1.2. ВАЖНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА

Документ содержит информацию о стандартах, которые предъявляются конкурсантам для возможности участия в соревнованиях, а также принципы, методы и процедуры, которые регулируют соревнования. При этом WSR признаёт авторское право WorldSkills International (WSI). WSR также признаёт права интеллектуальной собственности WSI в отношении принципов, методов и процедур оценки.

Каждый эксперт и конкурсант должен знать и понимать данное Техническое описание.

1.3. СОПРОВОДИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Поскольку данное Техническое описание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей профессиональной компетенции, его необходимо использовать совместно со следующими документами:

- WSR, Регламент проведения чемпионата;
- WSR, онлайн-ресурсы, указанные в данном документе;
- WSR, политика и нормативные положения;
- Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции

2. СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТА WORLDSKILLS (WSSS)

2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS)

WSSS определяет знание, понимание и конкретные компетенции, которые лежат в основе лучших международных практик технического и профессионального уровня выполнения работы. Она должна отражать коллективное общее понимание того, что соответствующая рабочая специальность или профессия представляет для промышленности и бизнеса.

Целью соревнования по компетенции является демонстрация лучших международных практик (как описано в WSSS) в той степени, в которой они могут быть реализованы. Таким образом, WSSS является руководством по необходимому обучению и подготовке для соревнований по компетенции.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний и понимания осуществляется посредством оценки выполнения практической работы. Отдельных теоретических тестов на знание и понимание не предусмотрено.

WSSS разделена на четкие разделы с номерами и заголовками. Каждому разделу назначен процент относительной важности в рамках WSSS. Сумма всех процентов относительной важности составляет 100.

В схеме выставления оценок и конкурсном задании оцениваются только те компетенции, которые изложены в WSSS. Они должны отражать WSSS настолько всесторонне, насколько допускают ограничения соревнования по компетенции.

Схема выставления оценок и конкурсное задание будут отражать распределение оценок в рамках WSSS в максимально возможной степени. Допускаются колебания в пределах 5% при условии, что они не исказят весовые коэффициенты, заданные условиями WSSS.

Раздел		Важность (%)
1	Организация и управление работой	15
	Специалист должен знать и понимать: <ul style="list-style-type: none"> • Различное назначение и применение САПР • Общеизвестные действующие международные стандарты (ISO) 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Существующие признанные и применяемые в промышленности стандарты ЕСКД • Законодательство в области техники безопасности и норм охраны здоровья и лучшие практики со специальными мерами безопасности при работе на автоматизированных рабочих местах с использованием видео дисплеев <ul style="list-style-type: none"> • Использование теоретических и прикладных знаний по математике, физике и геометрии • Техническую терминологию и условные обозначения • Общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы САПР • Важность точного и ясного представления проектных решений потенциальным пользователям • Важность высокого уровня знаний и компетенции в области новых развивающихся технологий • Роль инновационного творческого подхода при решении технических проектных проблем и вызовов времени 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять признанные международные стандарты (ISO) и действующие отраслевые стандарты ЕСКД там, где необходимо • Соблюдать правила в области техники безопасности и норм охраны труда на рабочем месте • Широко применять знания в области прикладной математики, физики и геометрии при автоматизированном проектировании • Использовать стандартные изделия и обозначения и пользоваться библиотекой стандартных изделий • Использовать и правильно интерпретировать техническую терминологию и обозначения в чертежах, подготовленных с помощью САПР • Использовать общепризнанные информационно-вычислительные системы и специальные профессиональные программы для проектирования, чтобы разрабатывать и интерпретировать проекты высокого качества • Проводить работу, которая полностью отвечает строгим требованиям стандартов по точности 	

	<p>проектирования и представления конструкций потенциальным пользователям</p> <ul style="list-style-type: none"> • Инициативно поддерживать профессиональные умения и знания и изучать новые технологии и практики • Предлагать и применять инновационные творческие решения технических и конструкторских проблем и новых требований • Давать наглядное и четкое представление о продукте при показе его заказчику • сохранять работу (файлы) для дальнейшего использования 	
2	<p>Материалы, матобеспечение и техобеспечение</p>	10
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Компьютерные операционные системы, позволяющие правильно использовать компьютерные программы и файлы и управлять ими • Периферийные устройства, применяемые в САПР • Специальные технические операции, которые использует специалист при работе с компьютерной программой для проектирования • Диапазон, виды и применение специализированного продукта, предназначенного для поддержки и облегчения работы по технологии САПР • Ограничения в программах для проектирования • Форматы и разрешающие способности • Использование графопостроителей и принтеров • Как выполнять работу с 3D-принтером • как выполнять работу с механическим инструментом для обработки деталей, изготовленных на 3D-принтере. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Включать оборудование и активизировать программы для моделирования • Подключать и проверять периферийные устройства, такие как клавиатура, мышка, 3D-манипулятор, графопостроитель и принтер • Использовать операционную систему компьютера и специализированные программы, чтобы умело создавать и сохранять файлы и управлять ими • Правильно выбирать из экранного меню пакеты данных для черчения или графические эквиваленты 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Использование разных способов получения доступа к использованию программных функций, таких как мышка, меню или панель инструментов • Настройка параметров компьютерной программы • Эффективное планирование процесса производства для результативной разработки рабочего процесса • Использование графопостроителей и принтеров для подготовки печатных материалов и чертежей <ul style="list-style-type: none"> • выполнять необходимые действия для получения готовой детали на 3D-принтере (извлекать деталь без посторонней помощи, подготавливать задание на печать, выполнять печать, последующую обработку детали с помощью инструмента) 	
3	Трехмерное моделирование и создание анимации	30
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Настройки параметров компьютерной программы САПР • Операционные системы компьютера, предназначенные для использования и управления компьютерными программами и файлами • Механические системы и их технические возможности • Принципы разработки чертежей • Как собирать сборочные единицы • Как создать фотореалистичное изображение 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Моделировать компоненты, оптимизируя моделирование сплошных тел композицией элементарных объектов • Создавать параметрические электронные модели • Назначать характеристики конкретным материалам (плотность) • Назначать деталям цвета и текстуру • Создавать сборки из деталей трёхмерных моделей • Создавать сборки конструкций (сборочные единицы) • Получать доступ к информации из файлов данных • Моделировать и собирать основные сборочные единицы главной сборки • Рассчитывать примерное значение всех недостающих размеров • Собирать смоделированные детали в сборочные единицы в соответствии с требованиями 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Накладывать на изображения графические переводные картинки наподобие логотипов в соответствии с требованиями • Создавать анимацию, чтобы демонстрировать, как работают или собираются отдельные детали • Сохранять работу для будущего доступа • Создавать 3D аннотации в электронных моделях, вместо создания 2D чертежей. Все обозначения указываются по действующим ГОСТ 	
4	Создание тонированных изображений фотографий (2D)	10
	Специалист должен знать и понимать: <ul style="list-style-type: none"> • Как использовать свет, сцены и трафареты, чтобы произвести тонированные изображения фотографий 	
	Специалист должен уметь: <ul style="list-style-type: none"> • Сохранить изображения, чтобы получить доступ для их дальнейшего использования • Интерпретировать исходную информацию и точно применять ее к изображениям, произведенным компьютером • Применять свойства материалов взятые из информации с исходного чертежа • Создавать фотореалистичные изображения детали или конструкции • Настраивать цвета, тени, фон и углы съёмки для создания изображений • Использовать установки фотокамеры, чтобы лучше демонстрировать конструкцию • Распечатать завершённое изображение для его представления 	
5	Восстановление конструкции (реверсивный инжиниринг) физических моделей	10
	Специалист должен знать и понимать: <ul style="list-style-type: none"> • Материалы и процессы для получения необработанных заготовок: <ul style="list-style-type: none"> – Отливки – Сварка – Механическая обработка • Моделирование • Технология перевода реального объекта в трёхмерное изображение и затем в чертёж 	

	Специалист должен уметь: <ul style="list-style-type: none"> • Определять размеры по физической детали, используя принятые в отрасли приборы • Делать эскизы от руки • Использовать измерительные приборы, чтобы создавать точные копии 	
6	Чертежи и замеры	25
	Специалист должен знать и понимать:	
	<ul style="list-style-type: none"> • Чертежи по стандарту ЕСКД (либо ISO) вместе с любой письменной инструкцией • Стандарты на условные размеры и допуски и на геометрические размеры и допуски, соответствующие стандарту ЕСКД (либо ISO) • Правила чертежей и имеющий приоритет последний стандарт ЕСКД (либо ISO), регулирующий данные правила • Использование руководств, таблиц, перечней стандартов и каталогов на продукцию 	
	Специалист должен уметь: <ul style="list-style-type: none"> • Разработать чертежи по стандарту ЕСКД (либо ISO) вместе с любой письменной инструкцией • Применять стандарты на условные размеры и допуски и на геометрические размеры и допуски, соответствующие стандарту ЕСКД (либо ISO) • Применять правила чертежей и имеющий приоритет последний стандарт ЕСКД (либо ISO), регулирующий данные правила • Использовать руководства, таблицы, перечни стандартов и каталогов на продукцию • Проставлять позиции и составлять спецификации • Создавать чертежи 2D • Создать развёрнутый вид 	
	Всего	100

2.2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLD SKILLS FUTURES KILLS (WSSSFS)

WSSSFS определяет знание, понимание и конкретные навыки, которые лежат в основе лучших международных практик технического и

профессионального уровня выполнения работы. Они составляют основу навыков и должны отражать появление рабочих специальностей или профессий промышленности и бизнеса в периоде 5-10 лет.

Целью соревнования по этим навыкам является демонстрация лучших международных практик, как описано в WSSSFs и в той степени, в которой они могут быть реализованы в рамках чемпионатов. Таким образом, WSSSFs является руководством по необходимому обучению и подготовке для соревнований по компетенции.

В соревнованиях по Компетенции проверка знаний и понимания осуществляется посредством оценки выполнения практической работы. Отдельных теоретических тестов на знание и понимание не предусмотрено.

В виду того, что компетенции WSSSFs ориентированы на их массовое применение в индустрии на определённый период, то WSSSFs должны актуализироваться по необходимости при изменении трендов промышленности и востребованности новых компетенций (не реже одного раза в два года).

WSSSFs дополняют WSSS. Проверка уровня компетенций по WSSSFs может осуществляться на основе решения участником расширений задач, используемых во время проверки уровня компетенций по WSSS. Это можно осуществить добавлением нового модуля (части модуля) в основную компетенцию, содержащего выполнение работ, актуальных как FutureSkills (FS) на текущую серию чемпионатов. При сохранении востребованности FS модуля с течением времени он может быть переведен в основную компетенцию с замещением устаревших модулей или его частей и т.п.

На двух летний период серии чемпионатов этим модулем FS будет выступать «Оптимизации свойств конструкции расчётными методами».

Разделу назначен процент относительной важности в рамках WSSSFs. Сумма процентов относительной важности составляет 15.

В схеме выставления оценок и конкурсном задании оцениваются только те компетенции, которые изложены в WSSSFs. Они должны отражать WSSSFs настолько всесторонне, насколько допускают ограничения соревнования по компетенции.

Схема выставления оценок и конкурсное задание будут отражать распределение оценок в рамках WSSFS в максимально возможной степени. Допускаются колебания в пределах 5% от раздела при условии, что они не исказят весовые коэффициенты, заданные условиями WSSFS.

Раздел		Важность (%)
1	Оптимизации свойств конструкции расчётными методами	15
	Специалист должен знать и понимать: <ul style="list-style-type: none"> • геометрию проектируемых устройств • назначение материала деталям для изготовления деталей исходя из МЦХ моделируемых объектов, а также требуемой прочности • принципы топологической оптимизации • принципы параметрической оптимизации 	
	Специалист должен уметь: <ul style="list-style-type: none"> • оптимизировать конструкцию с учётом распределения массы устройства • проводить оптимизацию конструкции с использованием САПР • определять силовую схему конструкций • проводить топологическую оптимизацию конструкции с последующим изготовлением детали (ей) на 3D принтере 	
	Всего	15

3. ОЦЕНОЧНАЯ СТРАТЕГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ

3.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Стратегия устанавливает принципы и методы, которым должны соответствовать оценка и начисление баллов WSR. Экспертная оценка лежит в основе соревнований WSR. По этой причине она является предметом постоянного профессионального совершенствования и тщательного исследования. Накопленный опыт в оценке будет определять будущее использование и направление развития основных инструментов оценки, применяемых на соревнованиях WSR: схема выставления оценки, конкурсное задание и информационная система чемпионата (CIS).

Оценка на соревнованиях WSR попадает в одну из двух категорий: измерение и судейское решение. Для обеих категорий оценки использование точных эталонов для сравнения, по которым оценивается каждый аспект, является существенным для гарантии качества.

Схема выставления оценки должна соответствовать процентным показателям в WSSS. Конкурсное задание является средством оценки для соревнования по компетенции, и оно также должно соответствовать WSSS. Информационная система чемпионата (CIS) обеспечивает своевременную и точную запись оценок, что способствует надлежащей организации соревнований.

Схема выставления оценки в общих чертах является определяющим фактором для процесса разработки Конкурсного задания. В процессе дальнейшей разработки Схема выставления оценки и Конкурсное задание будут разрабатываться и развиваться посредством итеративного процесса для того, чтобы совместно оптимизировать взаимосвязи в рамках WSSS и Стратегии оценки. Они представляются на утверждение Менеджеру компетенции вместе, чтобы продемонстрировать их качество и соответствие WSSS.

4. СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ

4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

В данном разделе описывается роль и место Схемы выставления оценки, процесс выставления экспертом оценки конкурсанту за выполнение конкурсного задания, а также процедуры и требования к выставлению оценки.

Схема выставления оценки является основным инструментом соревнований WSR, определяя соответствие оценки Конкурсного задания и WSSS. Она предназначена для распределения баллов по каждому оцениваемому аспекту, который может относиться только к одному модулю WSSS.

Отражая весовые коэффициенты, указанные в WSSS Схема выставления оценок устанавливает параметры разработки Конкурсного задания. В зависимости от природы навыка и требований к его оцениванию

может быть полезно изначально разработать Схему выставления оценок более детально, чтобы она послужила руководством к разработке Конкурсного задания. В другом случае разработка Конкурсного задания должна основываться на обобщённой Схеме выставления оценки. Дальнейшая разработка Конкурсного задания сопровождается разработкой аспектов оценки.

В разделе 2.1 указан максимально допустимый процент отклонения Схемы выставления оценки Конкурсного задания от долевых соотношений, приведенных в Спецификации стандартов.

Схема выставления оценки и Конкурсное задание могут разрабатываться одним человеком, группой экспертов или сторонним разработчиком. Подробная и окончательная Схема выставления оценки и Конкурсное задание, должны быть утверждены Менеджером компетенции.

Кроме того, всем экспертам предлагается представлять свои предложения по разработке Схем выставления оценки и Конкурсных заданий на форум экспертов для дальнейшего их рассмотрения Менеджером компетенции.

Во всех случаях полная и утвержденная Менеджером компетенции Схема выставления оценки должна быть введена в информационную систему соревнований (CIS) не менее чем за два дня до начала соревнований, с использованием стандартной электронной таблицы CIS или других согласованных способов. Главный эксперт является ответственным за данный процесс.

4.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Основные заголовки Схемы выставления оценки являются критериями оценки. В некоторых соревнованиях по компетенции критерии оценки могут совпадать с заголовками разделов в WSSS; в других они могут полностью отличаться. Как правило, бывает от пяти до девяти критериев оценки, при этом количество критериев оценки должно быть не менее двух. Независимо от того, совпадают ли они с заголовками, Схема выставления оценки должна отражать долевые соотношения, указанные в WSSS.

Критерии оценки создаются лицом (группой лиц), разрабатывающим Схему выставления оценки, которое может по своему усмотрению определять критерии, которые оно сочтет наиболее подходящими для оценки выполнения Конкурсного задания.

Сводная ведомость оценок, генерируемая CIS, включает перечень критериев оценки. Количество баллов, назначаемых по каждому критерию, заносится в CIS. Это будет общая сумма баллов, присужденных по каждому аспекту в рамках данного критерия оценки.

4.3. СУБКРИТЕРИИ

Каждый критерий оценки разделяется на один или более субкритериев. Каждый субкритерий становится заголовком Схемы выставления оценок.

В каждой ведомости оценок (субкритериев) указан конкретный день, в который она будет заполняться.

Каждая ведомость оценок (субкритериев) содержит оцениваемые аспекты, подлежащие оценке. Для каждого вида оценки имеется специальная ведомость оценок.

4.4. АСПЕКТЫ

Каждый аспект подробно описывает один из оцениваемых показателей, а также возможные оценки или инструкции по выставлению оценок.

В ведомости оценок подробно перечисляется каждый аспект, по которому выставляется отметка, вместе с назначенным для его оценки количеством баллов.

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции в WSSS. Она будет отображаться в таблице распределения баллов CIS, в следующем формате:

Критерий	Баллы спецификации стандартов WorldSkills на каждый раздел					Величина отклонения	
	A	B	C	D			
Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)	1	3	8	1	3	15	0
	2	4	6	2,5	2,5	15	0
	3	10	6	8	6	30	0
	4			2,5	2,5	5	0
	5			4	6	10	0
	6	8	5	7	5	25	0
Итого баллов за критерий		25	25	25	25	100	0

4.5. МНЕНИЕ СУДЕЙ (СУДЕЙСКАЯ ОЦЕНКА)

При принятии решения используется шкала 0–3. Для четкого и последовательного применения шкалы судейское решение должно приниматься с учетом:

- эталонов для сравнения (критериев) для подробного руководства по каждому аспекту;
- указаний, приведённых в схеме оценки и раскрывающих критерии принятия решений по назначению того или иного балла по шкале от 0 до 3;
- шкалы 0–3, где (для фотореалистики и анимации), пример:
 - 0: исполнение не соответствует параметрам: участник не использовал настройки размещения камеры, не настроил цвета, тени, фон, не назначил свойства материалов деталям/конструкции;
 - 1: исполнение соответствует параметрам: участник использовал настройки размещения камеры, настроил цвета, назначил свойства материалов деталям/конструкции, но не настроил тени, фон;
 - 2: исполнение соответствует параметрам: участник использовал настройки размещения камеры, настроил цвета, тени, фон, назначил свойства материалов;

- 3: исполнение полностью превосходит, указанные выше, параметры: участник выполнил задание лучше предоставленного эталона, выполненного экспертами.
(для чертежей, по мнению жюри может быть отменено), пример:
- 0: исполнение не соответствует отраслевому стандарту: нет чертежа или участник расположил виды нелогично, отсутствуют размеры, отсутствие основной надписи;
- 1: исполнение соответствует отраслевому стандарту: участник расположил виды правильно, расставил размеры (но есть отсутствующие), наличие адекватных пунктов ТТ, заполнил основную надпись;
- 2: исполнение соответствует отраслевому стандарту: участник выполнил чертёж на уровне, достаточном для согласования, допускается отсутствие некоторых пунктов ТТ, назначены адекватные допуски и шероховатости поверхности;
- 3: исполнение полностью превосходит отраслевой стандарт: чертёж выполнен с исключительной аккуратностью, присутствие изометрического вида оправдано.

Каждый аспект оценивают три эксперта, а четвертый эксперт выступает в роли судьи, когда необходимо исключить оценку эксперта-компатриота. Каждый эксперт должен провести оценку, после чего происходит сравнение выставленных оценок. В случае расхождения оценок экспертов более чем на 1 балл, экспертам необходимо вынести оценку данного аспекта на обсуждение и устранить расхождение.

4.6. ИЗМЕРИМАЯ ОЦЕНКА

Оценка каждого аспекта осуществляется тремя экспертами. Если не указано иное, будет присуждена только максимальная оценка или ноль баллов. Если в рамках какого-либо аспекта возможно присуждение оценок ниже максимальной, это описывается в Схеме оценки с указанием измеримых параметров.

4.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕРИМЫХ И СУДЕЙСКИХ ОЦЕНОК

Окончательная схема оценок будет доступна, когда будет утверждена всеми экспертами. Приведенная таблица содержит приблизительную информацию и служит для разработки Оценочной схемы и Конкурсного задания.

Общее количество баллов по всем критериям оценки составляет 47,5 – для возрастной группы 12-14, 55 – для возрастной категории 14-16, 100 – для возрастной категории 16-50 и 25* – для возрастной группы 50+ (Навыки мудрых).

*) допускается 100 баллов или меньше, по типу возрастной категории 16-50, если используется больше одного конкурсного дня.

Раздел	Критерий	Оценки											
		Судейская (если это применимо)				Измеримая				Общая			
		12-14	14-16	16-50	50+	12-14	14-16	16-50	50+	12-14	14-16	16-50	50+
A	Механическая сборка и чертежи для производства	1	1	1	1	14	16,5	24	24	15	17,5	25	25
B	Машиностроительное производство	1	1	1	-	14	16,5	24	-	15	17,5	25	-
C	Внесение изменений в конструкцию изделия	2	2	5	-	7	8	20	-	9	10	25	-
D	Обратное конструирование по физической модели	1	1	1	-	7,5	9	24	-	8,5	10	25	-
Итого =		5	5	8	-	42,5	50	92	-	47,5	55	100	25

4.8. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на следующих критериях (модулях):

А. «Механическая сборка и чертежи для производства» По итогам выполнения модуля проверяются следующие навыки и умения: чтение чертежей, построение с помощью выбранного программного обеспечения 3D-моделей, сборок, создание чертежей, схем сборки-разборки, анимационных видеороликов. Создание фотореалистичных изображений.

В. «Машиностроительное производство»

По итогам выполнения модуля проверяются следующие навыки и умения: чтение чертежей, построение с помощью выбранного программного обеспечения 3D-моделей, сборок, пространственных рам, деталей из листового металла, создание чертежей, схем сборки-разборки, анимационных видеороликов.

С. «Внесение изменений в конструкцию изделия»

По итогам выполнения модуля проверяются следующие навыки и умения: чтение эскизов, построение с помощью выбранного программного обеспечения 3D-моделей, сборок, внесение изменений в модели, сборки в соответствии с заданием, создание анимационных видеороликов процесса функционирования сборки. Работа с параметрическими сборками, создание фотореалистичных изображений. Создание модели для 3D-печати.

Д. «Обратное конструирование по физической модели»

По итогам выполнения модуля проверяются следующие навыки и умения: умение работать с измерительным инструментом, эскизирование, работа с облаком точек, построение 3D-моделей, разработка чертежей. Создание фотореалистичных изображений.

При проведении трёх соревновательных дней конкурсные модули С и D могут объединяться (3D-печать может использоваться в модуле D).

4.9. РЕГЛАМЕНТ ОЦЕНКИ

Главный эксперт и Заместитель Главного эксперта обсуждают и распределяют Экспертов по группам (состав группы не менее трех человек) для выставления оценок. Каждая группа должна включать в себя как минимум одного опытного эксперта.

Каждая группа отвечает за проставление оценок по каждому аспекту одного или более из четырех модулей конкурсного задания.

Каждый эксперт проставляет оценки по всем аспектам в тот день, за который ответственна его группа. По возможности, каждый эксперт поставит ровно 25% оценок от общей суммы.

В конце каждого дня оценки передаются в систему информационной поддержки чемпионата (CIS).

Оценка каждого измеримого и судейского аспекта осуществляется тремя Экспертами.

Система начисления баллов «вслепую» может применяться, если результаты участников зашифрованы ГЭ.

Какие-либо особые регламенты начисления баллов отсутствуют.

5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

5.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Разделы 2, 3 и 4 регламентируют разработку Конкурсного задания. Рекомендации данного раздела дают дополнительные разъяснения по содержанию КЗ.

Цель Конкурсного задания – предоставить полные и сбалансированные возможности для оценивания и присуждения баллов по Спецификации стандартов в соответствии со Схемой выставления оценки. Взаимосвязь между Конкурсным заданием, Схемой выставления оценки и Спецификацией стандартов будет ключевым показателем качества.

Продолжительность Конкурсного задания не должна быть менее 6 и более 18 часов. Возрастной ценз конкурсантов для выполнения Конкурсного задания от 12 до 50+ лет.

Вне зависимости от количества модулей, КЗ должно включать оценку по каждому из разделов WSSS.

Конкурсное задание не должно выходить за пределы WSSS или влиять на баланс отметок в пределах Спецификации стандартов, образом отличным от указанного в разделе 2.

Оценка знаний конкурсанта проводится исключительно через практическое выполнение Конкурсного задания.

При выполнении Конкурсного задания не оценивается знание правил и норм WSR.

Результаты выполнения задания должны быть сохранены с соблюдением форматов и наименований файлов и папок в соответствии с заданием.

По истечении времени, отведённого на выполнение модуля, участник закрывает все приложения на ПК и встаёт со своего рабочего места. Добавление времени для формирования файлов анимации и фотореалистичного изображения не допускается.

ВНИМАНИЕ! ФАЙЛЫ, СОХРАНЕННЫЕ С НАРУШЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ ЗАДАНИЯ, К РАССМОТРЕНИЮ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ. ДЛЯ ГРУППЫ УЧАСТНИКОВ ЮНИОРЫ 12-16 ЛЕТ ЭТО ПРАВИЛО НЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ.

ЗА КАЖДЫЙ НЕВЕРНО НАЗВАННЫЙ ФАЙЛ СНИМАТЬ MIN 0,1 БАЛЛА (МАХ ОПРЕДЕЛЯЕТ ЭКСПЕРТНОЕ ЖЮРИ) И ДАЛЕЕ ОЦЕНИВАТЬ, СОГЛАСНО НАЗНАЧЕННЫМ КРИТЕРИЯМ. ДОПУСКАЕТСЯ НАЛИЧИЕ ОПЕЧАТОК, ОРФОГРАФИЧЕСКИХ ОШИБОК (НАПРИМЕР, DVIGOK ВМЕСТО DVIZHOK). ПРИ ЭТОМ В КЗ НАЗВАНИЯ ФАЙЛОВ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ МИНИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БУКВ (НАПРИМЕР, НЕ ДОПУСТИМО TRAVERSA PEREDNYAIA DLYA RAMY). ЕСЛИ ФАЙЛЫ НАЗВАНЫ В ОСКОРБИТЕЛЬНОЙ МАНЕРЕ, ТО ИХ НЕ ПРОВЕРЯТЬ (СТАВИТЬ НУЛИ)!

ШТРАФНЫЕ САНКЦИИ! ЗА НАРУШЕНИЕ УЧАСТНИКОМ И/ИЛИ ЭКСПЕРТОМ-КОМПАТРИОТОМ ТРЕБОВАНИЙ ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ (ТБ) И/ИЛИ КОДЕКСА ЭТИКИ ПРЕДУСМАТРИВАЕТСЯ СНЯТИЕ БАЛЛОВ С УЧАСТНИКА. БАЛЛЫ СНИМАЮТСЯ С ЛЮБЫХ ВЫПОЛНЕННЫХ КРИТЕРИЕВ ЗАДАНИЯ ДНЯ, КОГДА ПРОИЗОШЛО НАРУШЕНИЕ, ОТДЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОБЛЮДЕНИЙ ПРАВИЛ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И/ИЛИ КОДЕКСА ЭТИКИ НЕ ПРЕДУСМАТРИВАЕТСЯ. ДОПУСКАЕТСЯ СНЯТИЕ ДО ДВУХ БАЛЛОВ ЗА НАРУШЕНИЕ ТБ, И ДВУХ БАЛЛОВ ЗА НАРУШЕНИЯ КОДЕКСА ЭТИКИ ЗА ДЕНЬ. ВЕЛИЧИНА СНИМАЕМЫХ БАЛЛОВ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ГЛАВНЫМ ЭКСПЕРТОМ, ЭКСПЕРТОМ ПО ТБ И ЭКСПЕРТАМИ-КОМПАТРИОТАМИ.

5.2. СТРУКТУРА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Конкурсное задание состоит из 4 независимых последовательных модулей:

- Модуль 1. Механическая сборка и чертежи для производства.
- Модуль 2. Машиностроительное производство.
- Модуль 3. Внесение изменений в конструкцию изделия.
- Модуль 4. Обратное конструирование по физической модели.

Структура задания должна соответствовать структуре КЗ Национального Финала:

- 4 модуля (4 критерия);
- Количество субкритериев каждого критерия разработанного задания должно быть равно количеству субкритериев каждого критерия КЗ Национального Финала;
- Веса субкритериев разработанного задания должны быть равны весам субкритериев КЗ Национального Финала (или незначительно отличаться)
- Количество, веса аспектов и сами аспекты могут отличаться.

5.3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Общие требования:

При разработке конкурсного задания необходимо учитывать, что в ходе выполнения модулей могут подвергаться проверке следующие области знаний:

- Детали из листового металла;
- Рамные конструкции и узлы;
- Сварные детали и узлы;
- Механические детали и узлы;
- Чертежи деталей и сборок;
- Функциональное моделирование и фотореалистичный рендеринг;
- Обратное конструирование по физической модели;
- Изменение конструкции изделия согласно заданию на проектирование.

Каждый модуль требует демонстрации понимания нескольких указанных выше аспектов. Конкурсное задание разрабатывается с использованием САПР, все файлы должны прилагаться к конкурсному заданию. Конкурсантам, использующим для выполнения задания различные САПР, файлы задания могут выдаваться в нейтральных форматах. Для оформления текстового описания задания используется программный продукт Microsoft Word и Adobe Acrobat. Текстовое описание задания выдаётся конкурсантам в формате .doc и/или .pdf.

Каждое конкурсное задание должно сопровождаться проектом схемы выставления оценок, основанным на критериях оценки, определяемой в Разделе 5. А так же должно содержать эталонные варианты выполнения задания.

Проект схемы выставления оценок и эталонные варианты выполнения задания разрабатывает лицо (лица), занимающееся разработкой конкурсного задания. Подробная окончательная схема выставления оценок за выполнение каждого из модулей дорабатывается и утверждается группой Экспертов, ответственных за каждый из модулей, непосредственно перед конкурсом.

Схемы выставления оценок необходимо подать в АСУС (Автоматизированная система управления соревнованиями) до начала конкурса.

5.4 Требования к проекту Конкурсного задания для возрастной группы 16-50 лет

Конкурсное задание состоит из следующих независимых модулей:

Модуль 1 (6 часов). Механическая сборка и чертежи для производства

Данные:

- Готовые чертежи (схемы) деталей и/или сборочных единиц;
- Трехмерные модели деталей и/или сборочных единиц;
- Спецификации;
- Необходимая дополнительная информация.

Выполняемая работа:

- Создание электронных моделей деталей;
- Создание электронных моделей сборочных единиц и всего механизма;
- Выбор стандартных изделий из базы CAD системы;
- Создание чертежа(ей) детали(ей) и/или сборочных единиц.

Ожидаемые результаты:

- Файлы электронных моделей деталей и сборочных единиц;
- Чертежи сборочных единиц;
- Чертежи деталей;
- Спецификации;
- Анимация сборки-разборки, формат AVI/MPEG.

Модуль 2 (6 часов). Машиностроительное производство

Данные:

- Готовые чертежи деталей и/или сборочных единиц;
- Схемы сборочных единиц, с указанием присоединительных, габаритных и других размеров;
- Трехмерные модели деталей и/или сборочных единиц;
- Спецификации;
- Необходимая дополнительная информация.

Выполняемая работа:

- Создание электронных моделей деталей и/или сборочных единиц из листового металла;
- Создание электронных моделей деталей и/или сборочных единиц рамных конструкций;
- Добавление сварных соединений к деталям и сборочным единицам;
- Добавление болтовых соединений к деталям и сборочным единицам;
- Создание чертежей деталей из листового металла, с указанием вида их развертки.
- Создание чертежей рамных конструкций с обозначением неразъемных соединений.

Ожидаемые результаты:

- Файлы электронных моделей деталей и сборочных единиц;
- Чертежи сборочных единиц;
- Чертежи деталей;
- Спецификации;
- Анимация сборки-разборки, формат AVI/MPEG.

Модуль 3 (6 часов). Внесение изменений в конструкцию изделия.

Данные:

- Электронные модели сборочных единиц и/или деталей;
- Задание на конструирование;
- Необходимая дополнительная информация;
- Чертеж(и) детали(ей);

Выполняемая работа:

- Моделирование процесса работы механизма;
- Внесение изменений в конструкцию;
- Поиск конструктивных ошибок и несоответствий в моделях и чертежах;
- Для создания деталей и узлов возможно использование мастеров проектирования или аналогичные модули САД системы;
- Создание чертежа(ей) по результатам внесенного конструктивного изменения;
- Создание «взорванных» (разнесённых) видов;
- Создание анимации схемы сборки-разборки;
- Создание анимации работы механизма;
- Создание фотореалистичных изображений при помощи встроенных модулей;
- Создание модели для 3D-печати.

Ожидаемые результаты:

- Измененные файлы (детали и сборочные единицы);
- Чертеж(и) по результатам внесенного конструктивного изменения;
- Спецификация;
- Анимация, показывающая имитацию работы измененной конструкции, формат AVI/MPEG;
- Анимация сборки-разборки, формат AVI/MPEG;
- Фотореалистичное изображение изменённой конструкции;
- Электронная модель детали для 3D-печати.

Модуль 4 (4 часа). Обратное конструирование по физической модели

Данные:

- Физическая модель детали;
- Электронная модель детали и/или сборочных единиц;
- Необходимая дополнительная информация;

Выполняемая работа:

- Создание эскиза с размерами, полученными при замере физической модели детали, с использованием измерительных инструментов, указанных в разделе 8.2;
- Создание электронной модели детали по выполненному эскизу;
- Внесение изменений (если потребуется по заданию) в электронную модель детали;
- Создание чертежа детали(ей);
- Создание трехмерной модели сборки (если потребуется по заданию).

Особые требования к конкурсному заданию линейки ВУЗов

Для ветки «Межвуз» в любом задании включена проверка навыков, связанных с силовым расчетом конструкций. Современные инженерный САПР системы позволяют осуществлять расчет силовых характеристик (прочность, жесткость, устойчивость и пр.) с использованием конечно-элементного анализа. Участникам будет предложено рассчитать характеристики конструкции, внести изменения для оптимизации. Участник должен уметь составлять анимацию процессов деформирования полей напряжений и т.п.

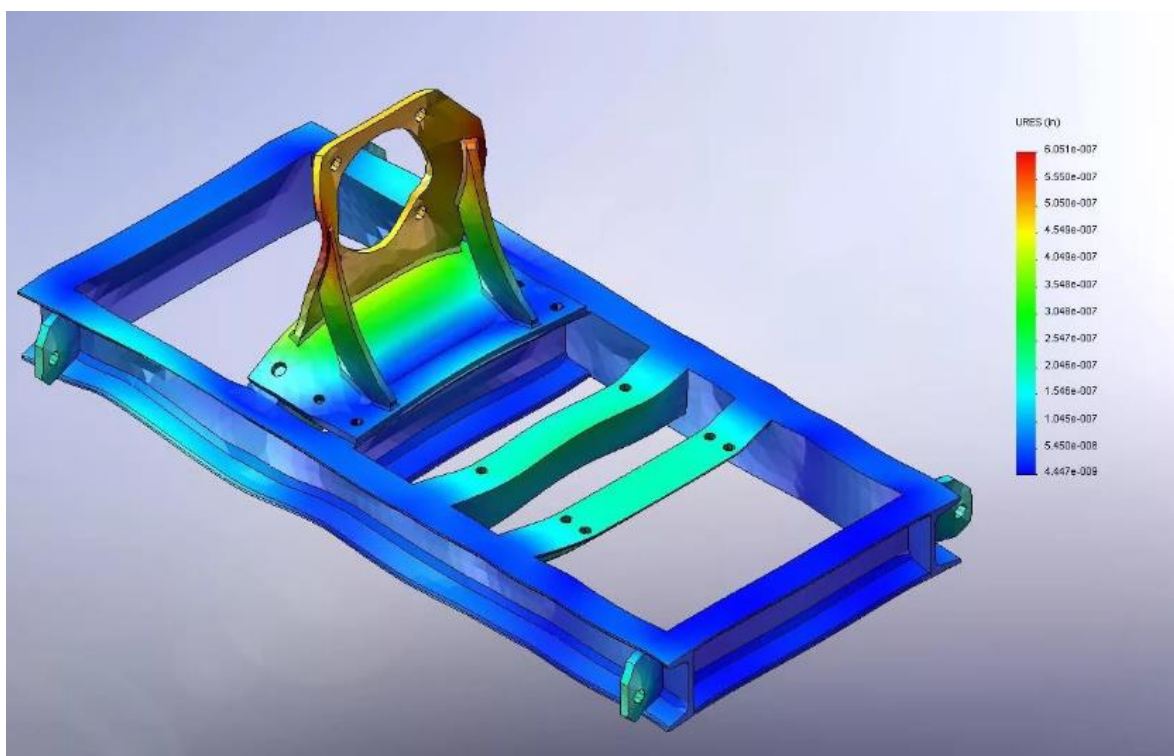


Рисунок 1 - Пример визуализации расчета

ВНИМАНИЕ:

- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ЗАПОМИНАТЬ ДЕТАЛЬ В МАСШТАБЕ, ЗАПРЕЩЕНО (НАПРИМЕР, ФОТОГРАФИИ, МАСТИКА, ЧЕРНИЛЬНАЯ ПОДУШЕЧКА И Т.П.);
- УЧАСТНИКИ ПОЛУЧАЮТ ФИЗИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НА 2 ЧАСА (ИЛИ МЕНЕЕ, ПО РЕШЕНИЮ ЭКСПЕРТОВ), А ЗАТЕМ ОБЯЗАНЫ СДАТЬ ИХ ОБРАТНО. ПОСЛЕ ЭТОГО УЧАСТНИК ПРОДОЛЖАЕТ ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ НА ОСНОВАНИИ ВЫПОЛНЕННЫХ ИМ ЭСКИЗОВ И ПОЛУЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ;
- В ТЕЧЕНИЕ ВСЕГО ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ РАЗРЕШАЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ КОМПЬЮТЕРОМ.

Ожидаемые результаты:

- Электронная модель детали(ей);
- Электронная модель сборной единицы (если потребуется по заданию);
- Чертеж(и) детали(ей) и/или сборочных единиц.

Формат вывода

- Использование программных продуктов САД системы. Версию и продукт определяет Главный эксперт за 6 месяцев до конкурса;
- Чертеж, напечатанный в формате А1 или меньше;
- Диаграммы, таблицы и документы, распечатанные на лазерном принтере, бумага формата А3;
- Фотореалистичные изображения на цветном принтере на бумаге вплоть до формата А3;
- Файлы, сборки и т.п. согласно инструкциям для конкурсного задания;
- В ходе конкурса каждому конкурсанту разрешается получить не больше двух контрольных распечаток каждого чертежа. Финальная распечатка происходит в конце каждого дня соревнований;
- Для снижения расхода бумаги может быть предложено предоставлять результаты работы (чертежи) в формате PDF.

5.5 Требования к проекту Конкурсного задания для возрастных групп 12-14 лет и 14-16 лет

Конкурсное задание состоит из следующих независимых модулей:

Модуль 1 (4 часа). Механическая сборка и чертежи для производства

Данные:

- Готовые чертежи (схемы) деталей и/или сборочных единиц;
- Трехмерные модели деталей и/или сборочных единиц;
- Спецификации;
- Необходимая дополнительная информация.

Выполняемая работа:

- Создание электронных моделей деталей;
- Создание электронных моделей сборочных единиц и всего механизма;

- Выбор стандартных изделий из базы CAD системы;
- Создание чертежа(ей) детали(ей) и/или сборочных единиц.

Ожидаемые результаты:

- Файлы электронных моделей деталей и сборочных единиц;
- Чертежи сборочных единиц;
- Чертежи деталей;
- Спецификации;
- Анимация сборки-разборки, формат AVI/MPEG.

Модуль 2 (4 часа). Машиностроительное производство

Данные:

- Готовые чертежи деталей и/или сборочных единиц;
- Схемы сборочных единиц, с указанием соединительных, габаритных и других размеров;
- Трехмерные модели деталей и/или сборочных единиц;
- Спецификации;
- Необходимая дополнительная информация.

Выполняемая работа:

- Создание электронных моделей деталей и/или сборочных единиц из листового металла;
- Создание электронных моделей деталей и/или сборочных единиц рамных конструкций;
- Добавление сварных соединений к деталям и сборочным единицам;
- Добавление болтовых соединений к деталям и сборочным единицам;
- Создание чертежей деталей из листового металла, с указанием вида их развертки.

- Создание чертежей рамных конструкций с обозначением неразъемных соединений.

Ожидаемые результаты:

- Файлы электронных моделей деталей и сборочных единиц;
- Чертежи сборочных единиц;
- Чертежи деталей;
- Спецификации;
- Анимация сборки-разборки, формат AVI/MPEG.

Модуль 3 (2,5 часа). Внесение изменений в конструкцию изделия

Данные:

- Электронные модели сборочных единиц и/или деталей;
- Задание на конструирование;
- Необходимая дополнительная информация;
- Чертеж(и) детали(ей);

Выполняемая работа:

- Моделирование процесса работы механизма;
- Внесение изменений в конструкцию;
- Для создания деталей и узлов возможно использование мастеров проектирования или аналогичные модули САД системы;
- Создание чертежа(ей) по результатам внесенного конструктивного изменения;
- Создание «взорванных» (разнесённых) видов;
- Создание анимации схемы сборки-разборки;
- Создание анимации работы механизма;
- Создание фотореалистичных изображений при помощи встроенных модулей;
- Создание модели для 3D-печати.

Ожидаемые результаты:

- Измененные файлы (детали и сборочные единицы);
- Чертеж(и) по результатам внесенного конструктивного изменения;
- Спецификация;
- Анимация, показывающая имитацию работы измененной конструкции, формат AVI/MPEG;
- Анимация сборки-разборки, формат AVI/MPEG;
- Фотореалистичное изображение изменённой конструкции;
- Электронная модель детали для 3D-печати.

Модуль 4 (1,5 часа). Обратное конструирование по физической модели

Данные:

- Физическая модель детали;
- Электронная модель детали и/или сборочных единиц;
- Необходимая дополнительная информация;

Выполняемая работа:

- Создание эскиза с размерами, полученными при замере физической модели детали, с использованием измерительных инструментов, указанных в разделе 8.2;
- Создание электронной модели детали по выполненному эскизу;
- Внесение изменений (если потребуется по заданию) в электронную модель детали;
- Создание чертежа детали(ей);
- Создание трехмерной модели сборки (если потребуется по заданию).

ВНИМАНИЕ:

- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ЗАПОМИНАТЬ ДЕТАЛЬ В МАСШТАБЕ, ЗАПРЕЩЕНО (НАПРИМЕР,

ФОТОГРАФИИ, МАСТИКА, ЧЕРНИЛЬНАЯ ПОДУШЕЧКА И Т.П.);

- УЧАСТНИКИ ПОЛУЧАЮТ ФИЗИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НА ВСЕ КОНКУРСНОЕ ВРЕМЯ;
- В ТЕЧЕНИЕ ВСЕГО ВРЕМЕНИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ РАЗРЕШАЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ КОМПЬЮТЕРОМ.

Ожидаемые результаты:

- Электронная модель детали(ей);
- Электронная модель сборной единицы (если потребуется по заданию);
- Чертеж(и) детали(ей) и/или сборочных единиц.

Формат вывода

- Использование программных продуктов САД. Версию и продукт определяет Главный эксперт за 6 месяцев до конкурса;
- Чертеж, напечатанный в формате А1 или меньше;
- Диаграммы, таблицы и документы, распечатанные на лазерном принтере, бумага формата А3;
- Фотореалистичные изображения на цветном принтере на бумаге вплоть до формата А3;
- Файлы, компоненты, сборки и т.п. согласно инструкциям для конкурсного задания;
- В ходе конкурса каждому конкурсанту разрешается получить не больше двух контрольных распечаток каждого чертежа. Финальная распечатка происходит в конце каждого дня соревнований;

Для снижения расхода бумаги может быть предложено предоставлять результаты работы (чертежи) в формате PDF.

Особые требования к конкурсному заданию линейки ВУЗов

В ВУЗовской линейке в любом модуле могут использоваться функции параметризации. Введена возможность моделирования недостающей детали в конструкции.



Рисунок 5 – Примеры проектирования детали

Особые требования к конкурсному заданию для возрастной группы 12-14

Конкурсное задание содержит меньшее количество деталей в итоговых сборках для модулей 1-3, детали, предлагаемые для моделирования конструктивно проще, чем в возрастной группе 14-16. Допускается выдача заданий идентичных заданиям возрастной группы 14-16, при условии, что количество моделируемых деталей должно быть уменьшено за счет их выдачи в нейтральном формате (step, igs или других).

Требования к конкурсной площадке:

Конкурсная площадка застраивается согласно инфраструктурному листу с учётом норм и требований техники безопасности к помещениям для работы с ПЭВМ. В обязательном порядке на конкурсной площадке выделяется место для работы конкурсантов возрастной категории 12-16 лет, а также брифинг-зона и зона печати.

На конкурсной площадке в обязательном порядке отводится дополнительное закрытое место для хранения вещей конкурсантов (комната конкурсантов), экспертов (комната экспертов) и конкурсантов возрастной категории 12-16 лет (комната конкурсантов 12-16 лет). Примерная схема конкурсной площадки приводится в п. 8.4.

Компоновка рабочего места конкурсанта:

Рабочее место конкурсанта компоуется согласно инфраструктурному листу, а также требованиям к организации рабочих мест пользователей ПЭВМ.

5.6 Требования к проекту Конкурсного задания для возрастной группы 50+ лет

Конкурсное задание состоит из следующего модуля:

Модуль 1 (6 часов). Механическая сборка и чертежи для производства

Данные:

- Готовые чертежи (схемы) деталей и/или сборочных единиц;
- Трехмерные модели деталей и/или сборочных единиц;
- Спецификации;
- Необходимая дополнительная информация.

Выполняемая работа:

- Создание электронных моделей деталей;
- Создание электронных моделей сборочных единиц и всего механизма;
- Выбор стандартных изделий из базы CAD системы;
- Создание чертежа(ей) детали(ей) и/или сборочных единиц.

Ожидаемые результаты:

- Файлы электронных моделей деталей и сборочных единиц;
- Чертежи сборочных единиц;
- Чертежи деталей;
- Спецификации;

Анимация сборки-разборки, формат AVI/MPEG.

Допускается применение конкурсного задания в категории «50+» по нескольким модулям, аналогично заданиям для возрастной группы 16-50 лет, состоящего из независимых модулей. В таком случае, конкурсных дней должно быть болле одного дня.

5.7 РАЗРАБОТКА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Конкурсное задание разрабатывается по образцам, представленным Менеджером компетенции на форуме WSR (<http://forum.worldskills.ru>). Для текстовых документов используется шаблон формата Word или PDF, а для чертежей – шаблон формата *.idw или *.dwg или PDF. Представленные образцы Конкурсного задания должны меняться один раз в год.

5.7.1 КТО РАЗРАБАТЫВАЕТ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ/МОДУЛИ

Общим руководством и утверждением Конкурсного задания занимается Менеджер компетенции. К участию в разработке Конкурсного задания могут привлекаться:

- Сертифицированные эксперты WSR;
- Сторонние разработчики;
- Иные заинтересованные лица.

В процессе подготовки к каждому соревнованию при внесении 30 % изменений к Конкурсному заданию участвуют:

- Главный эксперт;
- Сертифицированный эксперт по компетенции (в случае отсутствия на соревновании);
- Эксперты принимающие участие в оценке (при необходимости привлечения главным экспертом).

Внесенные 30 % изменения в Конкурсные задания в обязательном порядке согласуются с Менеджером компетенции.

Выше обозначенные эксперты при внесении 30 % изменений к Конкурсному заданию должны руководствоваться принципами объективности и беспристрастности. Изменения не должны влиять на сложность задания, не должны относиться к иным профессиональным областям, не описанным в WSSS, а также исключать любые блоки WSSS. Также внесённые изменения должны быть исполнимы при помощи ут

5.7.2 КАК РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Конкурсные задания к каждому чемпионату разрабатываются на основе единого Конкурсного задания, утверждённого Менеджером компетенции и размещённого на форуме экспертов. Задания могут разрабатываться как в целом так и по модулям. Основным инструментом разработки Конкурсного задания является форум экспертов.

Для рассмотрения Экспертам предлагаются 6 модулей Конкурсного задания (в случае наличия достаточного их количества). Четыре будут использованы на конкурсе, а два представляют собой запасной вариант.

По возможности за 3 месяца до начала конкурса при наличии такой возможности стороннее предприятие составляет еще одно конкурсное задание, которое получают все Эксперты. Таким образом может быть проверено качество задания и внесены предложения об изменении формата. Это задание не будет использовано на конкурсе.

Все физические модели для Модуля 4 (по одной для каждого конкурсанта) Стороннее предприятие передает «WorldSkills Russia» за один месяц до начала конкурса. В течение всего периода подготовки к конкурсу и самого конкурса, необходимо присутствие технологического персонала/службы поддержки (желательно присутствие разработчика конкурсного задания (при наличии возможностей)).

Допускается при проведении чемпионата в дистанционном формате:

- в модуле 3 заменять печать на 3D-принтере на создание цифровых копий деталей и устройств.
- в модуле 4 вместо физической детали выдавать электронный файл с данными (3D-сканирование или файл детали с описанием).

5.7.3 КОГДА РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Конкурсное задание разрабатывается согласно представленному ниже графику, определяющему сроки подготовки документации для каждого вида чемпионатов.

Временные рамки	Локальный чемпионат	Отборочный чемпионат	Национальный чемпионат
Шаблон Конкурсного задания	Берётся в исходном виде с форума экспертов задание предыдущего Национального чемпионата	Берётся в исходном виде с форума экспертов задание предыдущего Национального чемпионата	Разрабатывается на основе предыдущего чемпионата с учётом всего опыта проведения соревнований по компетенции и отраслевых стандартов за 6 месяцев до чемпионата
Утверждение Главного эксперта чемпионата, ответственно го за разработку КЗ	За 2 месяца до чемпионата	За 3 месяца до чемпионата	За 4 месяца до чемпионата
Публикация КЗ (если применимо)	За 1 месяц до чемпионата	За 1 месяц до чемпионата	За 1 месяц до чемпионата
Внесение и согласование с Менеджером компетенции 30% изменений в КЗ	В день С-2	В день С-2	В день С-2
Внесение предложений на Форум экспертов о модернизации КЗ, КО, ИЛ, ТО, ОТ	В день С+1	В день С+1	В день С+1

5.8 УТВЕРЖДЕНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

На конкурсе все Эксперты разбиваются на группы. Каждой группе поручается проверка выполнимости одного из отобранных для конкурса модулей задания. От группы потребуется:

- Проверить наличие всех документов;
- Проверить соответствие конкурсного задания проектным критериям;
- Убедиться в выполнимости конкурсного задания за отведенное время;
- Убедиться в адекватности предложенной системы начисления баллов;

- Если в результате конкурсное задание будет сочтено неполным или невыполнимым, оно отменяется и заменяется запасным заданием.

Выбор конкурсного задания происходит следующим образом:

- К отбору допускаются только модули, соответствующие требованиям;
- Конкурсное задание выбирается на чемпионате путем голосования экспертов-компатриотов и уполномоченных экспертов компетенции (ГЭ, зам. ГЭ, зам. ГЭ по юниорам) в дни С-2, С-1.
- Типовое задание размещается на открытом форуме для ознакомления с ним всех Экспертов WSR.
- Конкурсное задание не обнародуется. Изменение конкурсного задания во время конкурса не допускается. Конкурсное задание проходит согласование менеджером компетенции и техническим директором WSR.

5.9 СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА И ИНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Для модуля 4 (Обратное моделирование на основе физического прототипа) изделия могут быть изготовлены при помощи печати на 3D-принтере или изготовлены путем механической обработки металлов.

6. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ И ОБЩЕНИЕ

6.1 ДИСКУССИОННЫЙ ФОРУМ (ФОРУМ ЭКСПЕРТОВ)

Все предконкурсные обсуждения проходят на особом форуме (<http://forum.worldskills.ru>). Решения по развитию компетенции должны приниматься только после предварительного обсуждения на форуме. Также на форуме должно происходить информирование о всех важных событиях в рамке компетенции. Модератором данного форума являются Международный эксперт и (или) Менеджер компетенции (или Эксперт, назначенный ими).

6.2. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ЧЕМПИОНАТА

Информация для участников публикуется в соответствии с регламентом проводимого чемпионата. Информация может включать:

- Техническое описание;
- Конкурсные задания;
- Обобщённая ведомость оценки;
- Инфраструктурный лист;
- Инструкция по охране труда и технике безопасности;
- Дополнительная информация.

6.3. АРХИВ КОНКУРСНЫХ ЗАДАНИЙ

Конкурсные задания доступны по адресу <http://forum.worldskills.ru>.

6.4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ

Общее управление компетенцией осуществляется Международным экспертом и Менеджером компетенции с возможным привлечением экспертного сообщества.

Управление компетенцией в рамках конкретного чемпионата осуществляется Главным экспертом по компетенции в соответствии с регламентом чемпионата. План управления компетенцией разрабатывается за 1 месяц до начала чемпионата, а затем окончательно дорабатывается во время чемпионата совместным решением Экспертов WSR.

7. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЧЕМПИОНАТЕ

См. документацию по технике безопасности и охране труда предоставленные оргкомитетом чемпионата.

7.2 СПЕЦИФИЧНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА, ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды компетенции «Инженерный дизайн САД» соответствуют требованиям ОТ, ТБ и ОС пользователей ПЭВМ.

8. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

8.1. ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ЛИСТ

Инфраструктурный лист включает в себя всю инфраструктуру, оборудование и расходные материалы, которые необходимы для выполнения Конкурсного задания. Инфраструктурный лист обязан содержать пример данного оборудования и его чёткие и понятные характеристики в случае возможности приобретения аналогов.

При разработке Инфраструктурного листа для конкретного чемпионата необходимо руководствоваться Инфраструктурным листом, размещённым на форуме экспертов Менеджером компетенции. Все изменения в Инфраструктурном листе должны согласовываться с Менеджером компетенции в обязательном порядке.

На каждом конкурсе технический эксперт должен проводить учет элементов инфраструктуры. Список не должен включать элементы, которые попросили включить в него эксперты или конкурсанты, а также запрещенные элементы.

По итогам соревнования, в случае необходимости, Технический эксперт и Главный эксперт должны дать рекомендации Оргкомитету чемпионата и Менеджеру компетенции об изменениях в Инфраструктурном листе.

В Инфраструктурный лист не входят предметы, которые конкурсанты и/или Эксперты WSR должны приносить с собой, а также предметы, которые конкурсантам приносить запрещается. Эти предметы перечислены ниже.

8.2. МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ ЯЩИКЕ (ТУЛБОКС, TOOLBOX)

«Тулбокс» – список инструментов и расходных материалов, который должен (или имеет право) привезти с собой конкурсант.

Тулбокс включает:

- Перечень Стандартов;
- Технические руководства;

- Справочники, учебные пособия и т.п. в электронном или печатном виде;
- Инструменты для черчения вручную;
- Измерительные инструменты (примеры оборудования см. ниже);
- Организатор конкурса обязан предоставить всем Конкурсантам идентичные инструменты;
- Клавиатура и мышь (включая приводы), если они отличаются от тех, которые предоставляет организатор Чемпионата;
- 3D-манипулятор разрешается к использованию, если его модель будет одобрена Экспертами на Дискуссионном форуме (в случае, если она отличается от указанной в Инфраструктурном листе);
- Другое электронное оборудование должно быть представлено Экспертам для подтверждения.

Примеры оборудования, входящего в тулбокс:

Цифровые штангенциркули (0-150 мм и 0-300 мм)



Штангенциркуль с регулируемой губкой для измерения межосевых расстояний



Цифровые или универсальные угломеры



Штангенглубиномер



Металлическая линейка 300 мм



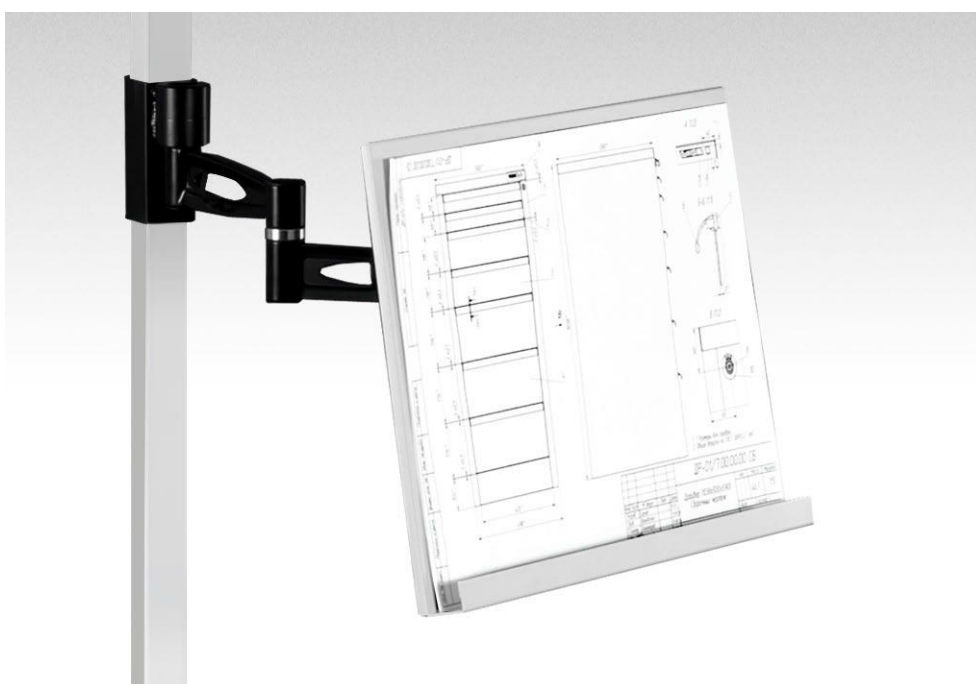
Шаблоны для измерений радиусов (0,4 - 25 мм)



3D-манипулятор SpaceMouse Pro



Стойка для размещения чертежей.



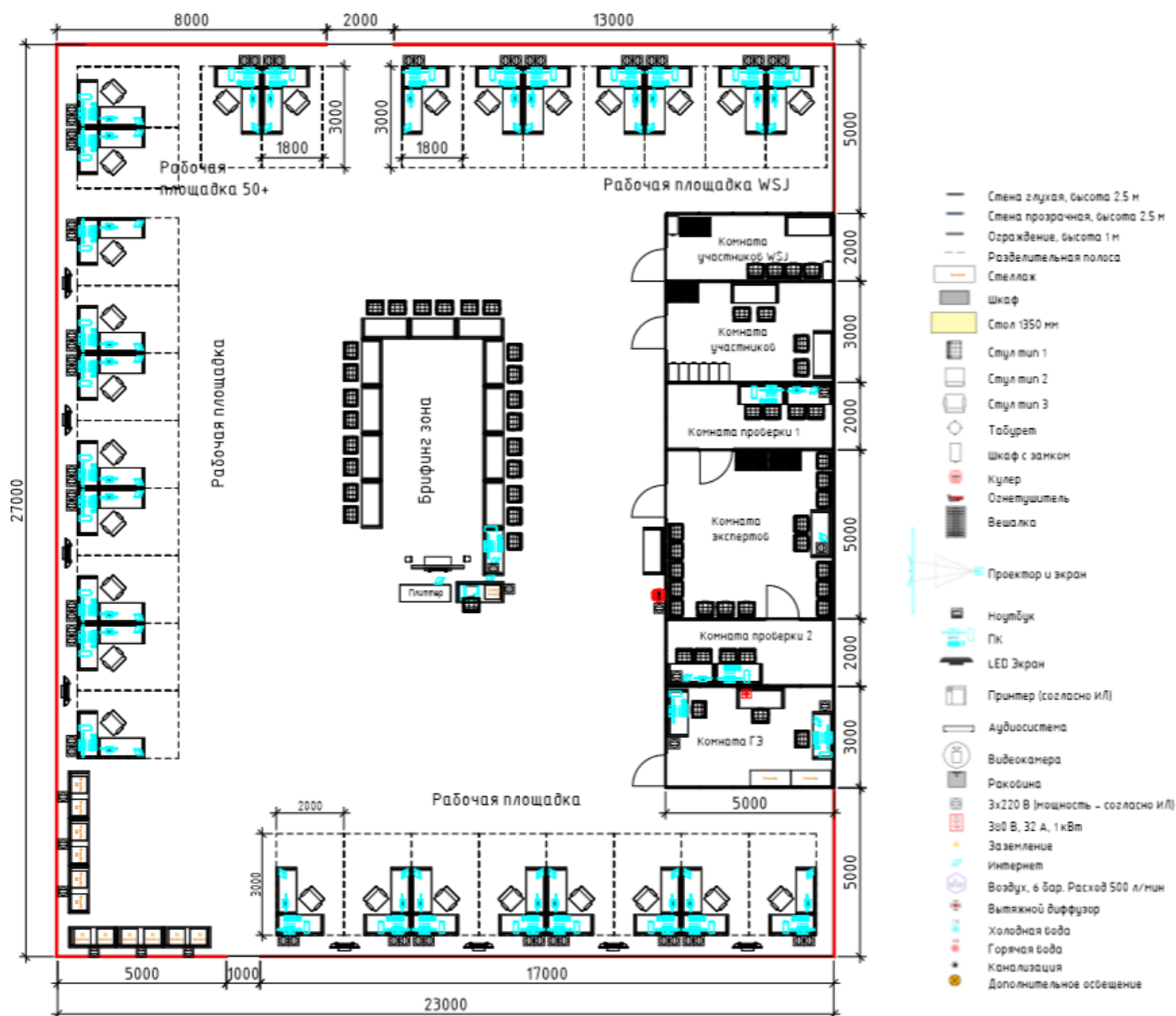
Болты или калибр-пробки и резьбомеры для физических измерений.

8.3. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ

Любые материалы и оборудование, имеющиеся при себе у Конкурсантов, необходимо предъявить Экспертам. Жюри имеет право запретить использование любых предметов, которые будут сочтены не относящимися к автоматизированному проектированию в САД системах, или же могущими дать Конкурсанту несправедливое преимущество.

8.4. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ

Пример схемы конкурсной площадки (см. иллюстрацию).



9. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

Площадка проведения конкурса компетенции «Инженерный дизайн CAD» должна максимизировать вовлечение посетителей и журналистов в процесс:

- Предложение попробовать себя в профессии: участок, где зрители и представители прессы могут попробовать себя в компьютерном моделировании;
- Демонстрационные экраны, показывающие ход работ и информацию о конкурсанте, рекламирующие карьерные перспективы;
- Текстовые описания конкурсных заданий: размещение чертежа конкурсного задания на всеобщее обозрение;
- Демонстрация законченных модулей: Результат выполнения каждого из модулей может быть опубликован по завершении оценки.

10. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 12-16 ЛЕТ

10.1. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 12-14 ЛЕТ

Время на выполнения задания не должны превышать 4 часов в день. При разработке Конкурсного задания и Схемы оценки необходимо учитывать специфику и ограничения применяемой техники безопасности и охраны труда для данной возрастной группы. Так же необходимо учитывать антропометрические, психофизиологические и психологические особенности данной возрастной группы. Тем самым Конкурсное задание и Схема оценки может затрагивать не все блоки и поля WSSS в зависимости от специфики компетенции.

10.2. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 14-16 ЛЕТ

Время на выполнения задания не должны превышать 4 часов в день. При разработке Конкурсного задания и Схемы оценки необходимо учитывать специфику и ограничения применяемой техники безопасности и охраны труда для данной возрастной группы. Так же необходимо учитывать антропометрические, психофизиологические и психологические особенности данной возрастной группы. Тем самым Конкурсное задание и Схема оценки может затрагивать не все блоки и поля WSSS в зависимости от специфики компетенции.

11. ПРАВИЛА, СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДЛЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Правила для компетенции не должны противоречить Правилам Чемпионата или иметь приоритет перед ними. Они предоставляют конкретные уточнения и разъясняют пункты, отличные от требований других компетенций. Они включают, в том числе, персональную вычислительную технику, устройства хранения данных, доступ в Интернет, процедуры и поток работ, а также управление и распределение документации.

ТЕМА/ЗАДАНИЕ	ПРАВИЛА, СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ДЛЯ КОМПЕТЕНЦИИ
Использование USB, карт памяти	<ul style="list-style-type: none"> • Никакие внешние запоминающие устройства не должны подключаться к компьютеру на Чемпионате, за исключением случаев, когда они контролируются Главным Экспертом либо техническим экспертом или другим уполномоченным экспертом с разрешения Главного эксперта или Заместителя Главного эксперта. • Конкурсантам не разрешается загружать какие-либо цифровые данные в компьютеры для соревнований.
Использование персональных компьютеров, планшетов и мобильных телефонов	<ul style="list-style-type: none"> • Экспертам и переводчикам разрешается использовать персональные портативные компьютеры, планшеты и мобильные телефоны только в помещении для Экспертов. • Конкурсантам не разрешается приносить на рабочую площадку персональные портативные компьютеры, планшеты и мобильные телефоны. • Не разрешается использовать радионаушники, электронные часы с фотокамерой
Использование персональных устройств для фото и видеосъемки	<ul style="list-style-type: none"> • Участникам пользоваться фото- и видеоаппаратурой (устройствами связи) во время выполнения заданий запрещено; • Экспертам разрешено пользоваться фото- и видеоаппаратурой после последнего технического перерыва.
Подключение к сети интернет	<ul style="list-style-type: none"> • Начиная с дня С-1 для ПК, с САПР которым не требуется подтверждение лицензии (связь с сервером), отключать от сети интернет

Взаимодействие и контакты между Конкурсантом и Экспертом-компатриотом	<ul style="list-style-type: none"> • Не разрешаются общаться Экспертам/переводчикам и Конкурсантам в обеденный и другие перерывы. • Конкурсант и Эксперт/переводчик-компатриот не могут находиться одновременно вне соревновательной площадки, за исключением случаев, когда присутствуют рядом другие эксперты-компатриоты (не с одного региона / учебного заведения /корпорации).
Техника безопасности, нормы охраны здоровья и защита окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> • См. документ WorldSkills «Политика в области техники безопасности, норм охраны здоровья и защиты окружающей среды» и соответствующее руководство

12. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

В центре внимания на чемпионате будут находиться следующие меры устойчивого развития:

- Переработка;
- Использование экологически чистых материалов;
- Использование выполненных конкурсных заданий после Чемпионата;
- Использование цифровой информации вместо бумаги.

13. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ САПР

Поддержка через Интернет: Сообщество пользователей САПР. Программное обеспечение САПР должно позволять создавать электронные файлы деталей и сборочных единиц, разрабатывать чертежи, создавать фотореалистичные изображения и анимационные ролики.

14. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В тексте технического описания приняты следующие сокращения:

ГЭ – главный эксперт чемпионата;

ЕСКД – единая система конструкторской документации;

ИЛ – инфраструктурный лист;

КЗ – конкурсное задание;

ОТ – инструкция по охране труда и технике безопасности;

ПЭВМ (ПК) - персональная электронно-вычислительная машина
(персональный компьютер);

САПР – система автоматизированного проектирования;

ТО – техническое описание компетенции;

ТТ – технические требования в чертеже или 3D-аннотации;

МЦХ- массо-центровочные характеристики изделия;

CAD – использование компьютерных технологий в проектировании.
(Computer Aided Design)

ISO – Международная организация по стандартизации (International
Organization for Standardization);