

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

45\_Изготовление прототипов

Автономная некоммерческая организация "Агентство развития профессионального мастерства (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 3](#_heading=h.gjdgxs)

[1.1. НАЗВАНИЕ И ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ 3](#_heading=h.30j0zll)

[1.2. ВАЖНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА 4](#_heading=h.1fob9te)

[1.3. АССОЦИИРОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ 5](#_heading=h.3znysh7)

[2. СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТА WORLDSKILLS (WSSS) 5](#_heading=h.2et92p0)

[2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS) 5](#_heading=h.tyjcwt)

[3. ОЦЕНОЧНАЯ СТРАТЕГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ 11](#_heading=h.1t3h5sf)

[3.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ 11](#_heading=h.4d34og8)

[4. СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ 12](#_heading=h.2s8eyo1)

[4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ 12](#_heading=h.17dp8vu)

[4.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ 13](#_heading=h.3rdcrjn)

[4.3. СУБКРИТЕРИИ 13](#_heading=h.26in1rg)

[4.4. АСПЕКТЫ 14](#_heading=h.lnxbz9)

[4.5. МНЕНИЕ СУДЕЙ (СУДЕЙСКАЯ ОЦЕНКА) 15](#_heading=h.35nkun2)

[4.6. ИЗМЕРИМАЯ ОЦЕНКА 15](#_heading=h.1ksv4uv)

[4.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕРИМЫХ И СУДЕЙСКИХ ОЦЕНОК 15](#_heading=h.44sinio)

[4.8. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ 16](#_heading=h.2jxsxqh)

[4.9. РЕГЛАМЕНТ ОЦЕНКИ 17](#_heading=h.z337ya)

[5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ 19](#_heading=h.3j2qqm3)

[5.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ 19](#_heading=h.1y810tw)

[5.2. СТРУКТУРА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ 19](#_heading=h.4i7ojhp)

[5.3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ 20](#_heading=h.2xcytpi)

[5.4. РАЗРАБОТКА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ 20](#_heading=h.1ci93xb)

[5.5 УТВЕРЖДЕНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ 23](#_heading=h.2bn6wsx)

[5.6. СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА И ИНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ 23](#_heading=h.qsh70q)

[6. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ И ОБЩЕНИЕ 23](#_heading=h.3as4poj)

[6.1 ДИСКУССИОННЫЙ ФОРУМ 23](#_heading=h.1pxezwc)

[6.2. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ЧЕМПИОНАТА 24](#_heading=h.49x2ik5)

[6.3. АРХИВ КОНКУРСНЫХ ЗАДАНИЙ 24](#_heading=h.2p2csry)

[6.4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ 24](#_heading=h.147n2zr)

[7. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ 25](#_heading=h.3o7alnk)

[7.1 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЧЕМПИОНАТЕ 25](#_heading=h.23ckvvd)

[7.2 СПЕЦИФИЧНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА, ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КОМПЕТЕНЦИИ 25](#_heading=h.ihv636)

[8. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ 25](#_heading=h.32hioqz)

[8.1. ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ЛИСТ 25](#_heading=h.1hmsyys)

[8.2. МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ ЯЩИКЕ (ТУЛБОКС, TOOLBOX) 26](#_heading=h.41mghml)

[8.3. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ 27](#_heading=h.2grqrue)

[8.4. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ 28](#_heading=h.vx1227)

[9. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 10-12,12-14,14-16](#_heading=h.3fwokq0), Межвуз,Hi-Tech,50+ [28](#_heading=h.3fwokq0)

[*Copyright*](http://www.copyright.ru/)[*©*](http://www.copyright.ru/ru/documents/zashita_avtorskih_prav/znak_ohrani_avtorskih_i_smegnih_prav/) *«ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ»*

[*Все права защищены*](http://www.copyright.ru/ru/documents/registraciy_avtorskih_prav/)

*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.*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:

Изготовление прототипов

1.1.2 Описание профессиональной компетенции.

Еще недавно изготовление прототипов было очень сложным и трудоемким процессом, при котором модель изделия создавалась по чертежам вручную. С появлением трехмерных технологий и цифрового оборудования стало возможно быстро и качественно создать прототип изделия любой сложности. Практикующий специалист компетенции занимается разработкой, созданием, испытанием и модификацией прототипов.

Во многих областях существует большая неопределенность в отношении того, будет ли новая разработка в действительности соответствовать ожиданиям. Прототип часто используется в процессе разработки продукта для того, чтобы дать инженерам и дизайнерам возможность изучить несколько вариантов решения, испытать разные теоретические концепции и удостовериться в реальных рабочих характеристиках до начала производства нового продукта.

Практикующий специалист по изготовлению прототипов должен использовать свой опыт с учетом отдельных неизвестных величин, присутствующих в предполагаемой разработке. По мере того, как проектируется, создается и тестируется целый ряд последовательных прототипов, формируется и готовится к производству окончательный вариант разработки.

Инженер по созданию прототипов должен владеть рядом навыков, таких как знание CAD, САМ, CAЕ-систем, включая ЧПУ обработку, печать с применением аддитивных технологий и иные виды механической обработки, литье, создание прототипов с использованием ручных инструментов и механизмов, а также окрашивание и финишная обработка. Специалист по изготовлению прототипов также должен обладать навыками межличностных отношений и коммуникации, для эффективной организации и управления работой.

**1.2. ВАЖНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА**

Документ содержит информацию о стандартах, которые предъявляются участникам 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 участник должен знать и понимать данное Техническое описание.

**1.3. АССОЦИИРОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

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;
* рекомендации к оцениванию компетенции;
* утвержденный профессиональный стандарт «Специалист по аддитивным технологиям» №155 от 09.02.2017;
* нормативная документация и утверждённые стандарты, глоссарий (http:// viam.ru/uproject).

**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 и 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** |
| **1** | Организация работ, ОТ и ТБ, коммуникация, нормативная и сопроводительная документация |
|  | Специалист должен **знать и понимать**:● принципы и способы безопасного выполнения работ в целом и в применении к изготовлению прототипов в частности;● назначение, использование, уход и техническое обслуживание всего оборудования и материалов, а также их влияние на безопасность;● принципы техники безопасности и защиты окружающей среды на рабочей площадке;* основы и правила техники безопасности при использовании оборудования;
* последовательность действий в случае аварийной ситуации при использовании оборудования;
* технику безопасности и охраны труда при использовании красок и шлифовальных материалов;

● принципы и методы организации работы, контроля и управления рабочим процессом;● принципы коммуникации и сотрудничества;● объем и ограничения собственной роли и ролей других участников процесса изготовления прототипа, а также индивидуальные и коллективные обязанности и ответственность;● стандарты, в рамках которых планируется деятельность;● принципы и методы планирования для выполнения КЗ в условиях ограниченного времени● важность эффективного сотрудничества с другими специалистами;● принципы и методы формального и неформального общения;● принципы и идеалы бережливого производства;● правила организации рабочей зоны с учетом промышленной эргономии |
|  | Специалист должен **уметь:**● подготавливать и поддерживать рабочее пространство в безопасном, аккуратном и работоспособном состоянии;● адаптироваться к поставленной задаче, уделяя должное внимание технике безопасности и нормам охраны труда;● планировать работу для оптимизации продуктивности и минимизации отклонения от графика;● выбирать и правильно использовать оборудование и материалы в соответствии с охраной труда и техникой безопасности, а также с инструкциями изготовителя;● применять (либо превосходить) требования стандартов техники безопасности и норм охраны труда в отношении окружающей среды, оборудования и материалов;● поддерживать зоны проведения работ в надлежащем состоянии;● вносить свой вклад в работу команды и организации в целом;● предоставлять и принимать комментарии и обоснования.* воплощать в разработке описание изделия, выданное в письменной или в устной форме;

● обсуждать концепции разработки с заказчиками или коллегами;* разбираться в технической и конструкторской документации и реализовывать предоставленную в ней информацию при разработке и изготовлении прототипа;
* предоставлять экспертное мнение и рекомендации относительно возможности реализации и обеспечения необходимого функционала прототипа заказчикам и коллегам;
* сотрудничать с разработчиками продукта для оказания помощи в разработке и тестировании компонентов изделия;
* предоставлять современные и перспективные решения проблем и задач;
* демонстрировать работоспособность готового изделия;
* обосновывать реализованное конструкторское и дизайнерское решения;
* обосновывать новый функционал и дизайн прототипа.
* применять бережливые технологии
* эффективно организовать рабочую зону с соблюдением правил эргономии;
 |
| **2** | CAD ( 3Д, 2Д, КД, Реверс) |
|  | Специалист должен **знать и понимать**:* возможности доступных для использования САПР систем;
* техническую терминологию и символы, используемые в технических чертежах и технические характеристики.
* возможности, ограничения и преимущества различных CAD-систем и других программ для трехмерного моделирования;
* типы и особенности различных форматов 3D моделей;
* принципы построения функциональных частей изготавливаемого прототипа;
* технологии единичного и мелкосерийного производства;
* процесс перехода от изготовления опытного образца к серийному производству;
* области применения параметрических (твердотельных) 3D моделей и триангулированных (полигональных) 3Dмоделей;
* методы и точность создания параметрических и триангулированных 3D моделей;
* методы и принципы проведения САЕ анализа (симуляция, статический и динамический анализ) деталей прототипа и сборочной единицы в целом.
 |
|  | Специалист должен **уметь**:● создавать технические чертежи, отображающие информацию для возможности точного и однозначного изготовления деталей прототипа;● отображать необходимые виды и разрезы сечения, комментарии, надписи для однозначного понимания внесенных конструктивных и дизайнерских изменений;● создавать технический чертеж на основании3D моделей;● корректно заполнять основную надпись чертежа;● точно производить замеры и переносить их на чертежи в соответствии с общеизвестными стандартами по оформлению чертежей (размеры, обозначения, комментарии);● создавать спецификации в соответствии с обозначениями, выполненными на чертеже;● формировать технические требования, обеспечивающие полное понимание процесса по изготовлению прототипа.● эффективно и креативно работать со всемирно признанными CAD (САПР) системами;● создавать трехмерные модели деталей прототипа и сборочной единицы;● моделировать геометрию деталей прототипа в соответствии с размерами и пояснениями на чертежах и иной конструкторской документацией;● уметь отображать в трехмерной модели предлагаемые конструкторские и дизайнерские решения;● проводить инженерный расчёт и симуляции работоспособности, технологичности и прочности деталей прототипа и прототипа в целом;● использовать соответствующие функции программного обеспечения для осуществления реверсивного инжиниринга;● подготавливать триангулированные модели для использования в процессе изготовления прототипа;● извлекать геометрию из триангулированной модели для создания твердотельных моделей;● сравнивать геометрию полученной твердотельной модели с геометрией триангулированной модели для проверки точности построения. |
| **3** | Конструирование, дизайн и технологии производства |
|  | Специалист должен **знать и понимать**:* предполагаемое предназначение конечного изделия, для которого изготавливается прототип;
* принципы разработки и проектирования;
* методы и технологии изготовления деталей прототипа;
* технологии окраски и нанесения покрытий и полировки;
* сочетание различных цветов в условиях ограниченного выбора лакокрасочных материалов;
* дизайнерское цветовое и текстурное решение отделки прототипа, сочетание цветов и текстурных материалов;
* набор функций конечного изделия (механические, электрические, гидравлические и прочие);
* влияние эргономичных характеристик на работоспособность конечного изделия;
* понимать связь между формой изделия и функциональностью прототипа;
* функциональное назначение всех вносимых конструкторских изменений в конечное изделие.
 |
|  | Специалист должен **уметь**:● воспринимать и визуализировать сложные и концептуальные идеи;* применять технологию позитивной и негативной формовки;
* вносить конструктивные изменения для обеспечения работоспособности определенных функций прототипа;
* разработать дизайнерское цветовое и текстурное решение отделки прототипа, продемонстрировав это в статичной визуализации прототипа в виде полученных изображений стандартных видов и аксонометрических видов прототипа c применением окраски и текстурирующих материалов;
* разрабатывать новые механизмы в соответствии с требуемым функционалом конечного изделия.
 |
| **4** | Материалы (Литье, композиты, пластики, электрика, отделочные материалы) |
|  | Специалист должен **знать и понимать**:* типы, характеристики и различия материалов, используемых в процессе создания деталей прототипов;
* физико-механические свойства используемых материалов и их изменения в процессе механической обработки;
* типы и виды лакокрасочных покрытий и материалов, необходимых для окраски и декорирования деталей прототипа;
* назначение этикеток и наклеек;
 |
|  | Специалист должен **уметь**:* изготавливать детали прототипа, с применением указанных, предложенных и выбранных материалов и спецификаций;
* изготавливать детали прототипа и оснастки из пластиков, древесины, МДФ, смол, силиконов, гелькоута, акрилового стекла, ПВХ материалов для ламинирования, цветных металлов и т.д
* использовать различные типы смол для воспроизводства элементов и деталей прототипа;
* осуществлять подготовку смол, подлежащих покраске и пигментированию, добавляя стеклонаполнитель для придания жесткости изготавливаемым элементам;
* производить пост обработку и финишную доработку поверхностей деталей прототипа;
* производить покраску деталей прототипа;
* производить полировку окрашенных деталей прототипа;
* декорировать детали прототипа этикетами, пленками, наклейками и тд;
* применять и тестировать различные виды и типы красок и отделочных покрытий в целях удовлетворения потребностей клиентов.
 |
| **5** | Оборудование Цифровых производств |
|  | Специалист должен **знать и понимать**:* правила эксплуатации инструментария и оборудования, которые используются для создания деталей прототипа.
* типы и характеристики оборудования, режущего инструмента и оснастки используемых в процессе изготовления деталей прототипа на оборудовании цифрового производства;
* важность точности размеров при изготовлении деталей прототипа;
* последовательность действий от подготовки заготовки до окончания обработки (включая уборку рабочего места);
* типы и принципы механической обработки;
* последовательность формирования стратегий обработок на станках с ЧПУ;
* систему и количество координат на используемом станке с ЧПУ;
* режимы работы инструмента в зависимости от операции и свойств материала;
* назначение и режимы использования СОТС.
 |
|  | Специалист должен **уметь**:* использовать оборудование (аддитивные установки, станки лазерной резки, станки плоттерной резки, станки с ЧПУ, установки вакуумной формовки и т.д.) для изготовления деталей прототипа в соответствии с техническим заданием и соблюдением требований техники безопасности и охраны труда;
* изготавливать детали прототипа в соответствии с требованиями к конструкции, функциональности и дизайну
* производить копии деталей и компонентов прототипа;
* использовать данные 3DCAD для создания виртуальных заготовок деталей, траекторий режущего инструмента с использованием специального программного обеспечения;
* использовать программное обеспечение CAM и станков с ЧПУ для производства точных деталей прототипа, производственной оснастки, технологических и конструкционных компонентов;
* создавать параметров заготовки и ее позиционирование относительно систем координат станка с ЧПУ;
* создавать библиотеку используемого инструмента в соответствии с его параметрами;
* в правильной последовательности создавать траектории обработки;
* использовать рекомендованные режимы резания;
* создавать файл SetupSheet для допуска к обработке на станке с ЧПУ;
* использовать программное обеспечение или управляющую программу станка с ЧПУ;
* производить установку нулевых координат;
* использовать режущий инструмент в соответствии с операцией обработки;
* производить подготовку рабочей области станка с ЧПУ;
* позиционировать обрабатываемую заготовку относительно системы координат станка с ЧПУ;
* производить надежное крепление заготовки при помощи различных приспособлений;
* использовать вспомогательные системы и системы измерения станка с ЧПУ;
* выполнять постпроцессинг управляющей программы для конкретного оборудования;
* выбирать методы и техники фиксации заготовки в рабочей области оборудования для обеспечения безопасной работы.
 |
| **6** | Ручное оборудование и инструмент (универсальный) |
|  | Специалист должен **знать и понимать**:* методы, техники и технологии пост-обработки деталей прототипов;
* правила эксплуатации инструментария и оборудования, которые используются для создания деталей прототипа.
 |
|  | Специалист должен **уметь**:* использовать ручной инструмент и приспособления для производства деталей прототипа и оснастки;
* дорабатывать оснастку для получения детали прототипа и их копий;
* осуществлять сборку прототипа, подгонку деталей прототипа с учетом отдельных определяемых величин, присутствующих в предлагаемой разработке;
* выполнять первичную пост-обработку поверхностей деталей прототипа;
* выполнять технологические задачи: обрезка, обработка наждачной бумагой, склеивание;
* осуществлять доработку прототипа в соответствии с рекомендациями, полученными от разработчиков и потенциальных пользователей.
 |
| **7** | Оборудование и инструмент для электрики и электроники |
|  | Специалист должен **знать и понимать**:* принципы сборки электрических и электронных цепей и схем
 |
|  | Специалист должен **быть способным на**:* работу с оборудованием для электромонтажа при сборке электрических элементов;
 |
| **8** | Измерения и метрология |
|  | Специалист должен **знать и понимать**:* параметры точности размеров изготавливаемых деталей прототипа;
 |
|  | Специалист должен **уметь**:* использовать средства измерения и оборудование для контроля размеров.
* применение контрольно-измерительного оборудования для определения и обеспечения целостности и функциональности электрических схем и цепей;
* тестировать изделия по всем параметрам и функциям;
* производить расчет необходимого количества расходного материала для изготовления деталей прототипа.
 |

Важность разделов WSSS для Региональных линек чемпионатов «Основной» возрастной группы и старше («МежВУЗ», «Hi Tech»), возрастной группы «Junior» (14-16 лет):

|  |  |
| --- | --- |
| Раздел | Важность(%) |
| 1 | Организация работ, ОТ и ТБ, коммуникация, нормативная и сопроводительная документация | 7 |
| 2 | CAD ( 3Д, 2Д, КД, Реверс) | 21 |
| 3 | Конструирование, дизайн и технологии производства | 16 |
| 4 | Материалы (Литье, композиты, пластики, электрика, отделочные материалы) | 14 |
| 5 | Оборудование Цифровых производств | 19 |
| 6 | Ручное оборудование и инструмент (универсальный) | 10 |
| 7 | Оборудование и инструмент для электрики и электроники | 5 |
| 8 | Измерения и метрология | 8 |
|  | Всего | 100 |

Важность разделов WSSS для Региональных линек чемпионатов возрастной группы «Young» (12-14 лет) и «Kids» (10-12 лет):

|  |  |
| --- | --- |
| Раздел | Важность(%) |
| 1 | Организация работ, ОТ и ТБ, коммуникация, нормативная и сопроводительная документация | 6 |
| 2 | CAD ( 3Д, 2Д, КД, Реверс) | 25 |
| 3 | Конструирование, дизайн и технологии производства | 19 |
| 4 | Материалы (Литье, композиты, пластики, электрика, отделочные материалы) | 11 |
| 5 | Оборудование Цифровых производств | 19 |
| 6 | Ручное оборудование и инструмент (универсальный) | 13 |
| 7 | Оборудование и инструмент для электрики и электроники | отсутвует |
| 8 | Измерения и метрология | 7 |
|  | Всего | 100 |

Важность разделов WSSS для чемпионатов возрастной группы «50+»

|  |  |
| --- | --- |
| Раздел | Важность(%) |
| 1 | Организация работ, ОТ и ТБ, коммуникация, нормативная и сопроводительная документация | 10 |
| 2 | CAD ( 3Д, 2Д, КД, Реверс) | 71 |
| 3 | Конструирование, дизайн и технологии производства | 13 |
| 4 | Материалы (Литье, композиты, пластики, электрика, отделочные материалы) | отсутвует |
| 5 | Оборудование Цифровых производств | отсутвует |
| 6 | Ручное оборудование и инструмент (универсальный) | отсутвует |
| 7 | Оборудование и инструмент для электрики и электроники | отсутвует |
| 8 | Измерения и метрология | 6 |
|  | Всего | 100 |

**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 демонстрировать 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.

Более подробно с методикой оценивания конкурсных работ можно ознакомиться в документе «Рекомендации по оцениванию компетенции».

Схема выставления оценки является основным инструментом соревнований WSR и определяет зависимость уровня навыка от критериев его оценивания. Исходя из этого формирование Схемы выставления оценок должно быть более детальным, так чтобы она послужила руководством к разработке Конкурсного задания. Необходимо 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 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) согласно регламенту до начала дня С1, 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 трёх. 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, рассчитывается 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:

Таблица 4.1 Основная линейка 16-22 лет

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Итого баллов за раздел WSSS** |
| **Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)** |   | A | B | C | D | E | F |   |
| 1 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 2,5 | 2 | 1 | 7 |
| 2 | 8,5 | 6,5 | 6 |  |   |   | 21 |
| 3 | 1 | 2 | 8,5 | 1,5 | 1 | 2 | 16 |
| 4 |   |   |   | 8 | 4 | 2 | 14 |
| 5 |  |  |   | 19 |   |   | 19 |
| 6 |   |   |   | 7 | 1 | 2 | 10 |
| 7 |   |   |   | 2 | 1 | 2 | 5 |
| 8 |   | 1 |   | 5 | 1 | 1 | 8 |
| **Итого баллов за критерий** |   | 10 | 10 | 15 | 45 | 10 | 10 | 100 |

Таблица 4.2 Junior (14-16 лет)

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Итого баллов за раздел WSSS** |
| **Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)** |   | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |  |
| **1** | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 2,5 | 2 | 1 | 7.5 |
| **2** | 8,5 | 6,5 | 6 |  |   |   | 21 |
| **3** | 1 | 2 | 8,5 | 1,5 | 1 | 2 | 16 |
| **4** |   |   |   | 8 | 4 | 2 | 14 |
| **5** |  |  |   | 19 |   |   | 18,5 |
| **6** |   |   |   | 7 | 1 | 2 | 10 |
| **7** |   |   |   | 2 | 1 | 2 | 5 |
| **8** |   | 1 |   | 5 | 1 | 1 | 8 |
| **Итого баллов за критерий** |  | 10 | 10 | 15 | 45 | 10 | 10 | 100 |

Таблица 4.3 Young (12-14 лет)

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Итого баллов за раздел WSSS** |
| **Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)** |   | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |   |
| **1** | 1 |   | 1 | 3 |   | 1 | 6 |
| **2** | 15 |   | 9 | 1 |   |  | 25 |
| **3** | 2 |   | 10 | 5 |   | 2 | 19 |
| **4** |   |   |   | 9 |   | 2 | 11 |
| **5** |   |   |   | 19 |   |   | 19 |
| **6** |   |   |   | 10 |   | 3 | 13 |
| **7** |   |   |   | 0 |   | 0 | 0 |
| **8** |   |   |   | 5 |   | 2 | 7 |
| **Итого баллов за критерий** |   | 18 | 0 | 20 | 52 | 0 | 10 | 100 |

Таблица 4.4 Kids (10-12 лет)

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Итого баллов за раздел WSSS** |
| **Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)** |   | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |   |
| **1** | 1 |   | 1 | 3 |   | 1 | 6 |
| **2** | 15 |   | 9 | 1 |   |  | 25 |
| **3** | 2 |   | 10 | 5 |   | 2 | 19 |
| **4** |   |   |   | 9 |   | 2 | 11 |
| **5** |   |   |   | 19 |   |   | 19 |
| **6** |   |   |   | 10 |   | 3 | 13 |
| **7** |   |   |   | 0 |   | 0 | 0 |
| **8** |   |   |   | 5 |   | 2 | 7 |
| **Итого баллов за критерий** |   | 18 | 0 | 20 | 52 | 0 | 10 | 100 |

Таблица 4.5 МежВУЗ

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Итого баллов за раздел WSSS** |
| **Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)** |   | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |  |
| **1** | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 2,5 | 2 | 1 | 7 |
| **2** | 8,5 | 6,5 | 6 |  |   |   | 21 |
| **3** | 1 | 2 | 8,5 | 1,5 | 1 | 2 | 17,5 |
| **4** |   |   |   | 8 | 4 | 2 | 14 |
| **5** |  |  |   | 19 |   |   | 19 |
| **6** |   |   |   | 7 | 1 | 2 | 8,5 |
| **7** |   |   |   | 2 | 1 | 2 | 5 |
| **8** |   | 1 |   | 5 | 1 | 1 | 8 |
| **Итого баллов за критерий** |   | 10 | 10 | 15 | 45 | 10 | 10 | 100 |

Таблица 4.5 Hi Tech

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Итого баллов за раздел WSSS** |
| **Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)** |   | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |  |
| **1** | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 2,5 | 2 | 1 | 7 |
| **2** | 8,5 | 6,5 | 6 |  |   |   | 21 |
| **3** | 1 | 2 | 8,5 | 1,5 | 1 | 2 | 17 |
| **4** |   |   |   | 8 | 4 | 2 | 14 |
| **5** |  |  |   | 19 |   |   | 19 |
| **6** |   |   |   | 7 | 1 | 2 | 9 |
| **7** |   |   |   | 2 | 1 | 2 | 5 |
| **8** |   | 1 |   | 5 | 1 | 1 | 8 |
| **Итого баллов за критерий** |   | 10 | 10 | 15 | 45 | 10 | 10 | 100 |

Таблица 4.5 «50+»

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Итого баллов за раздел WSSS** |
| **Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)** |   | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |  |
| **1** | 4 | 2,5 | 3,5 |  |  |  | 10 |
| **2** | 34 | 16 | 21 |  |  |  | 71 |
| **3** | 1 | 3 | 9 |  |  |  | 13 |
| **4** |   |   |   |  |  |  | 0 |
| **5** |  |  |   |  |  |  | 0 |
| **6** |   |   |   |  |  |  | 0 |
| **7** |   |   |   |  |  |  | 0 |
| **8** | 1,5 | 2,5 | 2  |  |  |  | 6 |
| **Итого баллов за критерий** |   | 40,5 | 24 | 35,5 | 0 | 0 | 0 | 100 |

**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
* шкалы 0–3, где:
* 0: исполнение не соответствует отраслевому стандарту;
* 1: исполнение соответствует отраслевому стандарту;
* 2: исполнение соответствует отраслевому стандарту и в некоторых отношениях превосходит его;
* 3: исполнение полностью превосходит отраслевой стандарт и оценивается как отличное

Каждый аспект оценивают три эксперта, каждый эксперт должен произвести 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. Максимальный балл для аспекта - 2.

**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.

Если у экспертов есть возможность измерить размеры для выставления оценки по измеримым параметрам путем использования цифрового измерительного аппарата, эксперты могут принять соответствующее решение и организовать это на Чемпионате. В этом случае измерение производится профессиональным ассистентом, знакомым с процедурой.

**4.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕРИМЫХ И СУДЕЙСКИХ ОЦЕНОК**

Окончательное понимание по измеримым и судейским оценкам будет доступно, когда утверждена Схема оценки и Конкурсное задание. Приведенная таблица содержит приблизительную информацию и служит для разработки Оценочной схемы и Конкурсного задания.

|  |  |
| --- | --- |
| Критерий | Баллы |
|  |  | Мнение судей | Измеримая | Всего |
| A | Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу | 1 | 9 | 10 |
| B | Реверсивный инжиниринг |  | 10 | 10 |
| C | Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями | 1 | 14 | 15 |
| D | Изготовление деталей и сборка конструкции | 5 | 27 | 33 |
| Создание элементов прототипа с применением САМ обработки |  | 10 | 10 |
| Е | Постобработка, покраска и дизайн прототипа | 2 | 10 | 12 |
| F | Сборка и проверка функциональности прототипа |  | 10 | 10 |
| Всего |  | 9 | 91 | 100 |

**4.8. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| Критерий | Методика проверки навыков в критерии |
| А | Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу | Оценка работы участника осуществляется по разработанному эталону. К разработке эталона допускаются эксперты площадки, выбранные Главным экспертом в момент, когда все участники приступили к выполнению модуля. Оценка происходит по измеримым параметрам. Необходимо сверить результат работы участника с разработанным эталоном.Также оценивается организация создаваемых JPG, PDF файлы, дизайн решения и пр., соответствие трендам и актуальным проектам, которые используются в отрасли. |
| В | Реверсивный инжиниринг | Оценка работы участника осуществляется по разработанному эталону. К разработке эталона допускаются эксперты площадки, выбранные Главным экспертом в момент когда все участники приступили к выполнению модуля. Оценка происходит по измеримым параметрам. Необходимо сверить результат работы участника с разработанным эталоном. |
| С | Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями | Оценка работы участника осуществляется по разработанному эталону. К разработке эталона допускаются эксперты площадки, выбранные Главным экспертом в момент, когда все участники приступили к выполнению модуля. Оценка происходит по измеримым параметрам. Необходимо сверить результат работы участника с разработанным эталоном.Также оценивается внесенные конструктивные изменения в соответствии с требованиями задания. Изменения должны быть не только подписаны, но и отображены на чертеже и однозначно понятны.  |
| D | Изготовление деталей и сборка конструкции | Оценка работы участника осуществляется по разработанному эталону. К разработке эталона допускаются эксперты площадки, выбранные Главным экспертом в момент, когда все участники приступили к выполнению модуля. Оценка происходит по измеримым параметрам. Необходимо сверить результат работы участника с разработанным эталоном.Также оцениваются отдельные детали (или сборочные единицы) в соответствии с требованием конкурсного задания к процессу их изготовления.Оценивается установка и сборка деталей в соответствии с конкурсным заданием |
| E | Постобработка, покраска и дизайн прототипа | Оценивается внешний вид работы участника, качество поверхностей, дизайн и цветовое решение.  |
| F | Сборка и проверка функциональности прототипа | Результат работы участника должен соответствовать требованиям конкурсного задания по функциональным характеристикам.  |

**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. Эксперт не оценивает участника из своей организации (Региона).

Главным экспертом и Заместителем Главного эксперта, составляется расписание оценивания на все три дня конкурса.

Правила распределения экспертных групп в компетенции “Изготовление прототипов”.

В компетенции две группы измеримой оценки и две группы судейской оценки:

- Измеримая (работа на площадке) 3 эксперта;

- Судейская (работа на площадке) 3 эксперта.

В случае, если экспертов на площадке меньше, чем необходимо, допускается объединение двух групп.

Для того, чтобы компатриот (эксперт участника) не оценивал своего участника, в каждую группу добавляется еще один эксперт, на замену оценки компатриота. Количество независимых экспертов для участия в оценке работ конкурсантов ограниченное. Допускается не больше одного независимого эксперта в одну группу оценки.

Во время соревнования каждый эксперт выполняет обязанности по оцениванию во всех зонах площадки.

Сохранение файлов модулей A, B, C конкурсного задания, осуществляется в пределах отведенного времени на выполнение модуля.

Эксперт, ответственный за хронометраж, объявляет участникам за 5 минут до окончании времени модуля, об правилах сохранения файлов (перед началом соревнований создается на рабочем столе паки с номером рабочего места конкурсанта, для сохранения файлов). По окончании времени на выполнения модуля, ответственный за хронометраж, объявляет участникам команду STOP. Эксперты, назначенные Главным экспертом и Заместителем Главного эксперта, ответственные за сбор сохраненных файлов с рабочего стола конкурсантов, приступают к работе. Если конкурсант не успел сохранить файлы в отведенное на это время или сохранил не в указанной папке, модуль не оценивается.

Остановки времени.

Участнику останавливают время в том случае, если ему стало плохо, вышло из строя оборудование, предоставленное организатором, и другие форс-мажорные ситуации, в этом случае участнику останавливают время для решения данной проблемы, и затем добавляют потраченное на остановку количество времени к выполнению конкурсного задания. Соответственно, у этого конкурсанта сдвигается время окончания модуля и для него прописывается отдельный тайминг, ответственным за хронометраж. Но если участник считает, что компенсация времени ему не нужна, то он работает по общему плану. Соответственно, тайминг окончания модуля у этого участника не сдвигается.

Эксперты, осуществляющие проверку модулей «вслепую», не покидают помещение на протяжении проверки модуля, кроме как в составе группы с разрешения Главного эксперта или Заместителя Главного эксперта.

Во время пребывания в комнате эксперты при оценки, не должны идентифицировать работу конкурсантов. Таким образом, эксперты не могут узнать, какому конкурсанту принадлежит та или иная работа. Главный эксперт или Заместитель Главного эксперта кодируют паки с выполненными заданиями перед началом оценивания.

Модули D, E, F, оцениваются по завершению времени, отведённого для выполнения конкурсного задания. Оценку модулей D, E, F осуществляют две группы оценки, согласно составленной схемы оценки. С целью повышения объективности оценки, участники могут демонстрировать результат выполнения работы по некоторым модулям. Перечень таких модулей предварительно согласовывается экспертами. При этом недопустимы любые изменения в выходных файлах и представленных изготовленных прототипов к оцениванию.

**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.

Продолжительность Конкурсного задания представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Продолжительность конкурсного задания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Чемпионатная линейка | Возрастные ограничения | Продолжительность |
| WSR kids | 10-12 лет | До 12 часов |
| WSR Young | 12-14 лет | До 12 часов  |
| WSR Junior | 14-16 лет | До 12 часов |
| WSR «Молодые профессионалы» | 16 -22 лет | До 22 часов |
| WSR «Межвуз» | 17-35 лет | До 16 часов |
| WSR «Хайтек» | 16-49 лет | До 22 часов |
| WSR «50+» | 50 + лет | До 8 часов |

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

Конкурсное задание не должно выходить за пределы WSSS.

Оценка знаний участника должна проводиться исключительно через практическое выполнение Конкурсного задания.

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

**5.2. СТРУКТУРА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ**

Период времени для выполнения всего конкурсного задания для каждой возрастной группы регламентируется таблицей 5.1 (см пункт 5.1).

**Модуль А.** Трехмерное моделирование изделия согласно чертежу (CAD):

* законченность 3D-моделей изделия адекватных чертежу, наличие соответствующих поверхностей;
* наличие дизайнерского цветового решения.

**Модуль В.** Моделирование по триангуляционной модели (STL):

* соответствие построенной CAD модели (твердотельной модели) –выданной полигональной триангуляционной модели (STL);
* наличие разработанного конструктивного решения.

**Модуль С.** Создание 2D-чертежа с внесенными конструктивными изменениями:

* наличие необходимого количества видов и сечений на 2D-чертеже, которые полностью раскрывают всю конфигурацию и геометрию изделия;
* наличие необходимого количества размеров, достаточных для изготовления прототипа изделия.

**Модуль D.** Изготовление деталей прототипа изделия:

* оригинальность разработки;
* функциональность разработки;
* соответствие спецификациям;
* соответствие указанным размерам;
* соответствие 2D- и 3D-чертежам;
* соответствие 3D-чертежам.

**Модуль E.** Постобработка, покраска и сборка прототипа изделия:

* финишная обработка окрашенной поверхности;
* привлекательное цветовое решение – дизайн.

**Модуль F.** Сборка и проверка функциональности прототипа:

* выполнение технических требований к изделию;
* проверка функциональности прототипа.

**5.3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ**

**Общие требования:**

В качестве конкурсного задания могут выступать как новые, так и известные продукты индустрии.

Разрабатывается 2D-чертеж прототипа изделия и документы с инструкциями для выполнения всех модулей, которые в последующем предоставляются конкурсантам.

Конкурсное задание может включать в себя некоторые детали для модификации прототипа изделия.

Чертеж должен содержать необходимое и достаточное количество размеров для создания прототипа, но не менее 50 установленных на поле чертежа.

Модели STL конкурсного задания должны иметь не менее 15 явных поверхностей.

Конкурсное задание может включать стандартные элементы, а также конструктивные эталонные элементы (физические готовые прототипы) для построения их моделей на основании сделанных участником замеров и измерений.

**Требования к конкурсной площадке:**

Застройка конкурсной площадки должна соответствовать требованиям данного документа и инфраструктурного листа. Необходимо обеспечить подвод воды, электроэнергии, бесперебойного интернета. Помещение должно быть хорошо проветриваемым, беспылевым, отапливаемым, с температурой не ниже 20 °C, чтобы избежать концентрирования вредных веществ. Необходимо предусмотреть защиту рабочего место от попадания прямых солнечных лучей (шторы, жалюзи и тп).

Конкурсная площадка условно состоит из рабочих зон каждого участника, а также зон общего пользования, таких как: зона покраски, зона пайки, литейная зона, зона механической обработки, зона общего расходного материалы, брифинг зона, комната участников, комната экспертов. Допускается объединение зон, по согласованию с менеджером компетенции.

Конкурсная площадка должна быть оснащена следующими средствами для обеспечения требований ТБ и ОТ:

- инструкция по ТБ и ОТ;

- огнетушитель;

-аптечка первой медицинской помощи;

- таблички с обозначениями рабочих помещений (если применимо);

- знаки безопасности, используемые на рабочем месте.

**Компоновка рабочего места участника:**

Рабочее место конкурсанта должно соответствовать инфраструктурному листу. Должен быть обеспечен свободный проход от рабочего места конкурсанта до общих рабочих зон.

Ниже представлена примерная схема рабочего места участника.



**5.4. РАЗРАБОТКА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ**

Конкурсное задание разрабатывается по образцам, представленным Менеджером компетенции на форуме экспертов (https://forums.worldskills.ru/), и/или на другом ресурсе, согласованном Менеджером компетенции и используемом экспертным сообществом компетенции для коммуникации, с обязательным дублированием итогового согласованного конкурсного задания, в рамках коммуникации на стороннем ресурсе, в раздел компетенции на форуме экспертов. Представленные образцы Конкурсного задания должны меняться один раз в год.

**5.4.1. 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;
* индустриальные партнеры.

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

* Главный эксперт;
* Сертифицированный эксперт по компетенции (в случае присутствия на соревновании);
* Эксперты, принимающие участия в оценке (при необходимости привлечения главным экспертом)
* Независимые эксперты и сторонние разработчики.

Внесенные изменения в Конкурсные задания в обязательном порядке согласуются с Менеджером компетенции в день С-1.

Выше обозначенные люди при внесении 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 утверждённого для соревнований Инфраструктурного листа.

**5.4.2. 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.

**5.4.3. КОГДА РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**



Рисунок 5.1 – Схема отбора конкурсных заданий

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

Таблица 5.2 – График разработки документации

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Временные рамки | Локальный чемпионат | Отборочный чемпионат | Национальный чемпионат |
| Шаблон Конкурсного задания | Берётся в исходном виде с форума экспертов по согласованию с экспертным сообществом | Берётся в исходном виде с форума экспертов / разрабатывается сторонними разработчиками | 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, ответственного 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-1 | В день С-1 | В день С-1 |
| Внесение предложений на Форум экспертов о модернизации КЗ, КО, ИЛ, ТО, ПЗ, ОТ | В день С4 | В день С4 | В день С4 |

**5.5 УТВЕРЖДЕНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ**

Главный эксперт и Менеджер компетенции принимают решение о выполнимости всех модулей и при необходимости должны доказать реальность его выполнения. Во внимание принимаются время и материалы.

Конкурсное задание может быть утверждено в любой удобной для Менеджера компетенции форме.

**5.6. СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА И ИНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ**

Если для выполнения задания участнику конкурса необходимо ознакомиться с инструкциями по применению какого-либо материала или с инструкциями производителя, он получает их заранее по решению Менеджера компетенции и Главного эксперта. При необходимости, во время ознакомления Технический эксперт организует демонстрацию на месте.

Материалы, выбираемые для модулей, которые предстоит построить участникам чемпионата (кроме тех случаев, когда материалы приносит с собой сам участник), должны принадлежать к тому типу материалов, который имеется у ряда производителей, и который имеется в свободной продаже в регионе проведения чемпионата.

**6. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ И ОБЩЕНИЕ**

**6.1 ДИСКУССИОННЫЙ ФОРУМ**

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 конкурсантов 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;
* План застройки площадки;
* 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.

**7. ТРЕБОВАНИЯ охраны труда и ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ**

**7.1 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЧЕМПИОНАТЕ**

Общие требования по технике безопасности указываются в документации по технике безопасности и охране труда в соответствии с требованиями ТБиОТ Российской Федерации. Специальные требования по ОТиТБ конкретной компетенции, а также санкции за их нарушение описываются в инструкции по ТБ и ОТ и данном разделе.

**7.2 СИСТЕМА ШТРАФОВ**

Ниже приведена система штрафов по компетенции. Она может быть уточнена и актуализирована перед каждым чемпионатом и согласована с менеджером компетенции до дня С1.

**Система штрафов**

1.Не соблюдение ОТ и ТБ (нарушение зафиксировано по конкретному пункту 1

раз – замечание; нарушение зафиксировано по конкретному пункту 2 раз –начисление штрафных баллов):

1.1.Несоответствие формы одежды – 0,5 балла; Согласно ОТ и ТБ

1.2.Несоблюдение правил эксплуатации 3d принтера – 0,5 балла;

- Нарушение целостности конструкции принтера

- Расположение посторонних предметов в рабочей зоне принтера

- Передвижение принтера во время печати

1.3.Несоблюдение правил эксплуатации станка – 0,5 балла;

- Нарушение целостности конструкции станка

- Расположение посторонних предметов в рабочей зоне станка

1.4.Несоблюдение ОТ и ТБ по применению СИЗ при выполнении работ согласно таблице 1 ТБ и ОТ - штраф 0,5 балла;

2.Соблюдение правил и требований работы на площадке во время соревновательных дней согласно SMP (фиксирование нарушения сразу же сопровождается штрафными баллами или санкциями):

2.1. Самовольный вход-выход с площадки (эксперт, участник)- 0,5 балла;

2.2. Неинициированное общение (эксперт- участник, участник-участник) – 1 балл;

Общение допускается (эксперт- участник, участник-участник), кроме компатриота -участник во время обеденного перерыва, кофе брейков и иных общественных мероприятий не прописанных в SMP

Общение компатриот -участник допускается только в отведенное время согласно SMP плану

2.3. Зафиксированный факт общения компатриота со своим участником в

конкурсное время и время технических и обеденных перерывов штрафуется:

- Первое нарушение– 2 балла;

- повторное нарушение - дисквалификация.

2.4. Несанкционированное нарушение пространства рабочего места участника и нахождение в зоне участника без согласования главного эксперта (эксперт, участник) – 0,5 балла;

2.5. Наличие носителей информации, средств приема/передачи информации (эксперт, участник) во время соревновательных дней согласно SMP - дисквалификация;

2.6. Использование средств связи экспертом по согласованию с главным

экспертом или его заместителем;

2.7. Флешка для 3Д печати может находиться только в компьютере (в ноутбуке) или в 3Д принтере – 0,5 баллов

2.8. Флешка для фрезерного станка может находиться только в компьютере (в ноутбуке) или в станке – 0,5 баллов

2.9.Перемещение участника по площадке без разрешения экспертов – 0,5 балла;

2.10.Отсутствие эксперта на площадке во время перерыва участников – 0,5 балла;

2.11.Качество организации рабочего пространства для выполнения работ согласно таблице ОТ и ТБ - 0,5 баллов: (Общие рабочие места (покрасочные, станочное оборудование и т.д.) после каждого использования)

- Станочное оборудование принимается участником и возвращается в исходное состояние

- В зоне окраски деталей (покрасочная камера) после выполнения покрасочных работ не должно быть посторонних предметов, оставленных участником (ветошь, бумага, баллончики с краской, крышки от баллончиков и т.д.)

2.12. Получение травмы во время работы на площадке – 1 балл ( Без предупреждения);

2.13. При систематическом и грубом нарушении ОТ и ТБ – дисквалификация.

**8. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

**8.1. ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ЛИСТ**

Инфраструктурный лист (ИЛ) 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 о изменениях в Инфраструктурном листе.

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

Максимальный размер ящика для инструментов 0,3 м3.

Конкурсанты обязаны приносить свои вещи, такие как рабочую обувь и спец. одежду. Конкурсанты могут использовать свои собственные ручные инструменты, если они прописаны в тулбоксе ИЛ.

Ниже в качестве справочной информации предоставлен список инструментов и оборудования:

Мышь и клавиатура:

- мышь беспроводная/проводная

Ручные инструменты для обработки:

- стамески, рубанки, режущий инструмент, такой как ножи и напильники;

- электрические инструменты для обработки (могут использоваться только инструменты с пылеуловителями);

- бормашина (гравер).

Измерительные инструменты:

- масштабные линейки, штангенциркули, измерители глубины и т. д., за исключением высокоточных измерительных приборов.

Инструменты для обработки материалов из смолы:

- шпатель.

Индивидуальные средства защиты:

- СИЗ, соответствующие стандартам по технике безопасности, охране труда и защите окружающей среды в стране-организаторе.

**8.3. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ**

Для моделирования запрещается применять пневматические инструменты.

Запрещено использование уже готовых компонентов и инструментов для производства продукта в рамках конкурсного задания.

Таблица 8.1 – Требования к проведению соревнования

|  |  |
| --- | --- |
| ЗАДАЧИ И ЗАДАНИЯ | ПРАВИЛА ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ |
| Использование технологии — USB, карты памяти | * Конкурсантам, экспертам не разрешается приносить на рабочую площадку карты памяти. На Главного эксперта и заместителя главного эксперта данное правило не распространяется.
 |
| Использование технологии — персональные ноутбуки, планшеты, мобильные телефоны, смарт часы, наушники  | * Экспертам не разрешается приносить на рабочую площадку персональные ноутбуки, планшеты, персональные устройства для фото и видеосъемки, мобильные телефоны, смарт часы и наушники. На Главного эксперта и заместителя главного эксперта данное правило не распространяется.
 |
| Используемые технологии — персональные устройства для фото и видеосъемки. | * Конкурсантам, экспертам разрешается использовать персональные устройства для фото- и видеосъемки на рабочей площадке только до дня С1 и с дня С+1 с разрешения главного эксперта.
 |
| Шаблоны, пособия и пр. | * Конкурсантам запрещено приносить и использовать свои собственные шаблоны и вспомогательные средства в любой момент времени.
 |
| Чертежи, записи | * Конкурсантам, экспертам запрещено приносить чертежи и подготовленную информацию на рабочую площадку с дня С-4 по день С+1.
 |
| Конкурсное задание и оценка | * Конкурсантам, экспертам запрещено выносить чертежи конкурсных заданий и схемы выставления оценок с рабочей площадки начиная с дня С-4 и до окончания Чемпионата.
 |
| Отказ оборудования | * В случае неисправности инструмента или оборудования, который принес конкурсант, дополнительное время не предоставляется.
 |

**8.4. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ**



**9. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ЧЕМПИОНАТНЫХ ЛИНЕЕК**

**9.1 «KIDS»**

**Возраст** участников не должен быть менее 10 лет и не может превышать 12 лет на момент проведения согласно Регламента Чемпионата.

**Форма участия** – Групповая (два участника в команде). Отбор конкурсантов с соответствии с регламентом чемпионата.

**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, 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.

**Требуемые навыки:** осуществлять работу с 3D ручкой, навыки 3D моделирования (Fusion 360, Inventor, и т.д), работать с 3Dпринтерами закрытого типа, собирать изделия с помощью 3D-ручки, творческий подход к поиску способов выполнения поставленных задач.

**9.2 «Young»**

**Возраст** участников не должен быть менее 12 лет и не может превышать 14 лет на момент проведения согласно Регламента Чемпионата.

**Форма участия** – Групповая (два участника в команде). Отбор конкурсантов в соответствии с регламентом чемпионата.

**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, учитывать уровень образования конкурсантов (средняя школа). Так же необходимо учитывать, 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.

**Требуемые навыки:** навыки чтения простых чертежей, навыки 3D моделирования в программах для 3D моделирования (Fusion 360, Inventor, и т.д.), работать с 3Dпринтерами закрытого и открытого типа, творческий подход к поиску способов выполнения поставленных задач.

**9.3 «Junior»**

**Возраст** участников на даты проведения Чемпионата не должен быть менее 14 лет и не может превышать 16 лет на момент проведения согласно Регламента Чемпионата.

**Формат участия** – Групповая (два участника в команде). Отбор конкурсантов в соответствии с регламентом чемпионата.

**Время на выполнения** задания не должны превышать 12 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, учитывать уровень образования конкурсантов (средняя школа). Так же необходимо учитывать, 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.

**Требуемые навыки:** навыки чтения простых чертежей, навыки 3D моделирования в программах для 3D моделирования (Fusion 360, Inventor, и т.д.), работать с 3D принтерами закрытого и открытого типа, творческий подход к поиску способов выполнения поставленных задач.

**9.4 «Молодые профессионалы»**

**Возраст** участников на даты проведения Чемпионата не должен быть менее 16 лет и не может превышать 22 лет на момент проведения согласно Регламента Чемпионата.

**Формат участия** – Индивидуальная. Отбор конкурсантов в соответствии с регламентом чемпионата.

**Время на выполнения** задания не должны превышать 22 часов в день.

При разработке Конкурсного задания и схемы оценки следует учитывать специфику уровня образования конкурсантов (Среднее образование). Таким образом в конкурсном задании следует больший уклон делать в сторону практических решений, предлагаемых участниками и реализуемых ими новаторских подходах при выполнении конкурсного задания.

**Требуемые навыки:** навыки чтения простых чертежей, навыки 3D моделирования в программах для 3D моделирования (Fusion 360, Inventor, и т.д.), проведение инженерного анализа, работать с 3D принтерами закрытого и открытого типа, творческий подход к поиску способов выполнения поставленных задач.

**9****.5 «МЕЖВУЗ»**

**Возраст** участников на даты проведения Чемпионата должен быть от 17 лет по 35 лет включительно.

**Формат участия** – Индивидуальная. Отбор конкурсантов в соответствии с регламентом чемпионата.

**Время на выполнения** задания не должны превышать 8 часов в день.

При разработке Конкурсного задания и схемы оценки следует учитывать специфику уровня образования конкурсантов (Высшее образование). Таким образом в конкурсном задании следует больший уклон делать в сторону проектных решений, предлагаемых участниками и реализуемых ими новаторских подходах при выполнении конкурсного задания, а также публичное представление полученных результатов и их защиту.

**Требуемые навыки:** навыки чтения простых чертежей, навыки 3D моделирования в программах для 3D моделирования (Fusion 360, Inventor, и т.д.), проведение инженерного анализа, работать с 3D принтерами закрытого и открытого типа, творческий подход к поиску способов выполнения поставленных задач, презентация итогов работы.

**9.4 «HI-TECH»**

**Возраст** участников на даты проведения Чемпионата должен быть от 16 лет по 49 лет включительно.

**Формат участия** – Индивидуальная. Отбор конкурсантов в соответствии с регламентом чемпионата.

**Время на выполнения** задания не должны превышать 8 часов в день.

При разработке Конкурсного задания и схемы оценки следует учитывать специфику работы на предприятиях с учетом современных технологий. Таким образом в конкурсном задании следует больший уклон делать производство и цифровых технологии.

**Требуемые навыки:** навыки чтения простых чертежей, навыки 3D моделирования в программах для 3D моделирования (Fusion 360, Inventor, и т.д.), работать с 3Dпринтерами закрытого и открытого типа, творческий подход к поиску способов выполнения поставленных задач.

**9.5 «50+»**

**Возраст** участников на даты проведения Чемпионата должен быть от 50 лет и старше.

**Формат участия** – Индивидуальная. Отбор конкурсантов в соответствии с регламентом чемпионата.

**Время на выполнения** конкурсного задания не должны превышать 8 часов.

**Требуемые навыки:** навыки чтения простых чертежей, навыки 3D моделирования в программах для 3D моделирования (Fusion 360, Inventor, и т.д.), проведение инженерного анализа, извлекать геометрию из триангулированной модели для создания твердотельных моделей, вносить конструктивные изменения для обеспечения работоспособности определенных функций прототипа, творческий подход в дизайнерском решении.