

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
КОМПЕТЕНЦИИ  
45 Изготовление прототипов  
(Прототипирование)

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. АССОЦИИРОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ	6
2. СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТА WORLDSKILLS (WSSS).....	6
2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS)	6
3. ОЦЕНОЧНАЯ СТРАТЕГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ .....	11
3.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	11
4. СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ .....	12
4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	12
4.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ	13
4.3. СУБКРИТЕРИИ	14
4.4. АСПЕКТЫ	14
4.5. МНЕНИЕ СУДЕЙ (СУДЕЙСКАЯ ОЦЕНКА)	Ошибка! Закладка не определена.
4.6. ИЗМЕРИМАЯ ОЦЕНКА	16
4.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕРИМЫХ И СУДЕЙСКИХ ОЦЕНОК	16
4.8. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ	Ошибка! Закладка не определена.
4.9. РЕГЛАМЕНТ ОЦЕНКИ	18
5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ .....	19
5.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	19
5.2. СТРУКТУРА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ	19
5.3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ	20
5.4. РАЗРАБОТКА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ	20
5.5. УТВЕРЖДЕНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ	23
5.6. СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА И ИНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ	23
6. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ И ОБЩЕНИЕ .....	23
6.1 ДИСКУССИОННЫЙ ФОРУМ	23

6.2. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ЧЕМПИОНАТА	24
6.3. АРХИВ КОНКУРСНЫХ ЗАДАНИЙ	24
6.4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ	24
7. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	24
7.1 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЧЕМПИОНАТЕ	24
7.2 СПЕЦИФИЧНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА, ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КОМПЕТЕНЦИИ	25
8. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	25
8.1. ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ЛИСТ	25
8.2. МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ ЯЩИКЕ (ТУЛБОКС, TOOLBOX)	26
8.3. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ	27
8.4. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ	27
9. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 14-16 ЛЕТ	28

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:

Прототипирование

1.1.2 Описание профессиональной компетенции.

Практикующий специалист по прототипированию занимается разработкой, созданием, испытанием и модификацией прототипов. Во многих областях существует большая неопределенность в отношении того, будет ли новая разработка в действительности соответствовать ожиданиям. Новые разработки нередко влекут за собой неожиданные проблемы. 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 прототипированию должен использовать свой опыт для изготовления прототипов с учетом отдельных неизвестных величин, все еще присутствующих в предполагаемой разработке. Например, некоторые прототипы используются для подтверждения заинтересованности потребителя в предлагаемом дизайне, тогда как другие прототипы предназначены для проверки рабочих характеристик или пригодности конкретного конструкторского решения.

В общем, по мере того, как последовательно проектируется, создается и тестируется целый ряд последовательных прототипов, формируется и готовится к производству окончательный вариант разработки. В большинстве случаев последовательная разработка новых прототипов позволяет постепенно улучшать параметры разработки. Практика, когда разработка, испытание,

оценка и последующее внесение изменений в конструкцию производятся на основании анализа прототипа, широко распространена.

Многие организации по разработке новых продуктов привлекают к работе специалистов по прототипированию. Они имеют специализированное образование и навыки в области распространенных методик и приемов производства, которые позволяют перейти от теоретических разработок к производству реальных прототипов. Для компаний, вовлеченных в стремительный процесс создания прототипов и производства или функционального тестирования, создание прототипов является критически важным в выявлении и решении возможных проблем при проектировании и разработке.

Команда с отличными навыками межличностных отношений и коммуникации обеспечит клиентам уверенность в том, что советы и рекомендации специалиста по результатам создания прототипов полностью совместимы с их производственными планами. Инженер по созданию прототипов должен владеть рядом навыков, таких как знание 3DCAD-систем и САМ-систем, включая фрезеровку, печать и иные виды машинной обработки САМ, вакуумное литье, создание прототипов с использованием ручных инструментов и механизмов, а также окрашивание распылением и финишная обработка.

## **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 WorldSkillsInternational (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

## **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		Важность (%)
1	<b>Организация и управление работой</b>	5
	Специалист должен знать и понимать: <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы и способы безопасного выполнения работ в общем и в применении к прототипированию;</li> <li>• назначение, использование, уход и техническое обслуживание всего оборудования и материалов, а также их влияние на безопасность;</li> <li>• принципы безопасности и защиты окружающей среды и их применение в отношении содержания рабочей зоны в хорошем состоянии;</li> <li>• принципы и методы организации работы, контроля и управления;</li> <li>• принципы коммуникации и сотрудничества;</li> <li>• объем и ограничения собственной роли и ролей других людей, а также индивидуальные и коллективные обязанности и ответственность;</li> <li>• параметры, в рамках которых планируется деятельность;</li> <li>• принципы и методы управления временем.</li> </ul>	
	Специалист должен уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>• подготавливать и поддерживать рабочее пространство в безопасном, аккуратном и продуктивном состоянии;</li> <li>• подготавливать себя к поставленным задачам, уделяя</li> </ul>	

	<p>должное внимание технике безопасности и нормам охраны труда;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• планировать работу для максимизации продуктивности и минимизации нарушений графика;</li> <li>• выбирать и безопасно использовать все оборудование и материалы в соответствии с инструкциями изготовителя;</li> <li>• применять требования (либо превышать их) стандартов техники безопасности и норм охраны здоровья в отношении окружающей среды, оборудования и материалов;</li> <li>• восстанавливать зону проведения работ до надлежащего состояния;</li> <li>• вносить свой вклад в работу команды и организации в целом, как в общем, так и в конкретных случаях;</li> <li>• предоставлять и принимать комментарии и поддержку.</li> </ul>	
<b>2</b>	<b>Разработка прототипов</b>	<b>5</b>
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• предполагаемое предназначение конечного устройства, для которого делается прототип;</li> <li>• принципы разработки;</li> <li>• важность эффективного сотрудничества с другими специалистами;</li> <li>• принципы и методы формального и неформального общения.</li> </ul>	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• улавливать и визуализировать сложные и абстрактные идеи;</li> <li>• воплощать в разработке описательный текст, в письменной или в устной форме;</li> <li>• обсуждать концепции разработки с клиентами или коллегами;</li> <li>• разбираться в сложных технических чертежах и воплощать их в разработках;</li> <li>• предоставлять экспертные советы и рекомендации относительно ограничений и новых возможностей клиентам и коллегам;</li> <li>• сотрудничать с разработчиками продукта и инженерами для оказания помощи в разработке и тестировании компонентов;</li> <li>• предоставлять инновационные решения проблем и</li> </ul>	

	задач.	
<b>3</b>	<b>Технические чертежи</b>	<b>15</b>
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• возможности доступных для использования САД-систем;</li> <li>• техническую терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификациях.</li> </ul>	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• готовить точные технические чертежи 2D, отображающие точную и однозначную информацию для будущих пользователей;</li> <li>• готовить и подгонять по размерам технический чертеж 2D из данных 3DCAD;</li> <li>• снабжать чертежи четкой маркировкой;</li> <li>• точно измерять размеры и переносить их на чертежи и технические спецификации.</li> </ul>	
<b>4</b>	<b>Компьютерное моделирование (CAD)</b>	<b>20</b>
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выгоды, ограничения и преимущества различных САД-систем.</li> </ul>	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эффективно и креативно работать с всемирно известными и признанными системами 3DCAD;</li> <li>• создавать данные 3DCAD прототипа в целом и компонентов в разобранном виде;</li> <li>• уметь задавать точные и четкие размеры.</li> </ul>	
<b>5</b>	<b>Изготовление прототипов</b>	<b>45</b>
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• типы и характеристики материалов, использованных в процессе создания моделей прототипов;</li> <li>• методы производства моделей;</li> <li>• значимость точности в деталях и размерах;</li> <li>• методы финишной обработки моделей прототипов;</li> <li>• использование и уход за инструментом и оборудованием, которое использовалось для создания прототипа.</li> </ul>	
	<p>Специалист должен быть способным на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• производство моделей прототипа в соответствии с требованиями к конструкции, указанными материалами и спецификациями;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• передачу и производство копий компонентов;</li> <li>• подгонку прототипов с учетом отдельных неизвестных величин, все еще присутствующих в предлагаемой разработке;</li> <li>• использование ручных инструментов и механизмов для производства прототипа;</li> <li>• финишную обработку поверхности прототипа;</li> <li>• использование измерительного оборудования;</li> <li>• использование программного обеспечения САМ и фрезерных станков для производства точных моделей, производственных прототипов и инженерных компонентов;</li> <li>• использование данных 3DCAD для генерирования траекторий для резака с использованием специализированного станочного программного обеспечения;</li> <li>• производство моделей из стандартных пластиков; древесной целлюлозы с полиуретаном, смолы для литья, гелькоута, смолы для ламинирования, акрилового стекла, полиуретана, алюминия, смесей, ПВХ и т.д.;</li> <li>• использование полиуретана и смолы быстрой отливки для производства отдельных частей и точных компонентов для предпроизводственной сборки;</li> <li>• использования различных типов смолы для производства компонентов, которые могут быть прозрачными, теплостойкими, негорючими и гибкими;</li> <li>• подгонка смол, подлежащих покраске и пигментированию, добавление стеклонаполнителя для того, чтобы придать жесткость, литье и формовка;</li> <li>• выполнение производственных задач: обрезка, обработка наждачной бумагой, склеивание;</li> <li>• применение позитивной и негативной формовки;</li> <li>• корректировку второстепенных деталей продукта;</li> <li>• создание и сборка компонентов;</li> <li>• корректировку прототипов в соответствии с отзывами, полученными от инженеров и потенциальных пользователей.</li> </ul>	
<b>6</b>	<b>Покраска и отделка прототипов</b>	<b>10</b>
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• типы краски и красочных покрытий, необходимые для</li> </ul>	

	прототипа; <ul style="list-style-type: none"> <li>• назначение этикеток и наклеек;</li> <li>• безопасное использование красок и шлифовальных материалов.</li> </ul>	
	Специалист должен уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>• производить финишную обработку поверхностей прототипа;</li> <li>• производить покраску прототипа аэрозольным баллончиком;</li> <li>• производить полировку окрашенных моделей;</li> <li>• оснащать модели соответствующими этикетками;</li> <li>• применять и тестировать новые типы красок и отделочных покрытий в целях удовлетворения потребностей клиентов.</li> </ul>	
	<b>Всего</b>	<b>100</b>

### 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.

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 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:

Критерий										Итого баллов за раздел WSSS	БАЛЛЫ СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS НА КАЖДЫЙ РАЗДЕЛ	ВЕЛИЧИНА ОТКЛОНЕНИЯ	
Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)		A	B	C	D	E	F	G	H				
	1			2.75	1.00	1.25	0.25	1.00			6.25	6.00	0.25
	2		4.25				2.00		0.50	1.00	7.75	6.00	1.75
	3	11.00	9.75								20.75	22.00	1.25
	4			10.25	11.00						21.25	22.00	0.75
	5						9.50	10.00	1.50		21.00	22.00	1.00
	6						2.00		7.00	14.00	23.00	22.00	1.00
Итого баллов за критерий		11.00	14.00	13.00	12.00	14.75	10.25	10.00	15.00	100.00	100.00	6.00	

#### 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.

#### 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

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	Безопасность		5	5
B	Ввод в эксплуатацию, пуск и наладка (работоспособность)		5	5
C	Технические чертежи		10	10
D	Компьютерное моделирование		15	15
E	Изготовление прототипа (в том числе на станке с ЧПУ)		40	40
F	Сборка, монтаж и соединение деталей		10	10
G	Отделка поверхности, покраска декорирование (дизайн)	5	5	10
H	Конструкторское решение	5	0	5
Всего		10	90	100

#### **4.8. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ**

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

##### **Модуль А — Разработка 3D CAD – 100 % измерение**

A.1. Законченность 3D-моделей изделия адекватных чертежу, наличие соответствующих поверхностей (измерение)

A.2. Наличие дизайнерского цветового решения (есть/нет)

##### **Модуль В — Подготовка чертежей – 100 % измерение**

B.1. Наличие необходимого количества видов и сечений на 2D-чертеже, которые полностью раскрывают всю конфигурацию и геометрию изделия (измерение)

B.2. Наличие необходимого количества размеров, достаточных для изготовления прототипа изделия (измерение)

##### **Модуль С – Моделирование по триангуляционной модели (STL) – 100% измерение**

C.1. Соответствие построенной CAD модели (твердотельной модели) – выданной полигональной триангуляционной модели (STL) (измерение)

C.2. Наличие разработанного конструктивного решения (измерение)

Модуль D — Моделирование/производство 20 % оценка и 80 % измерение

D.1. Оригинальность разработки (оценка)

D.2. Функциональность разработки (оценка)

D.3 Соответствие спецификациям (измерение)

D.4 Соответствие указанным размерам (измерение)

D.5 Соответствие 2D- и 3D-чертежам (измерение)

D.6. Соответствие 3D-чертежам (оценка)

## Модуль Е — Покраска – 50 % оценка и 50 % измерение

D.1. Финишная обработка окрашенной поверхности (измерение)

D.2. Привлекательное цветовое решение – дизайн (оценка)

### 4.9.РЕГЛАМЕНТ ОЦЕНКИ

Оценки рассчитываются путем расчетов «Ранжированного сопоставления» CIS. Вычитание из оценки производится в виде процента от максимальной оценки.

#### Длины

Отклонение +/- 0.15 мм, вычитание 0 %

Отклонение +/- 0.15 мм, вычитание 20%

Отклонение +/- 0.2 мм, вычитание 40 %

Отклонение +/- 0.25 мм, вычитание 60 %

Отклонение +/- 0.3 мм, вычитание 80 %

Отклонение более +/- 0.3 мм, вычитание 100 %

#### Углы

Отклонение +/- 0.5°, вычитание 0 %

Отклонение +/- 1.0°, вычитание 50 %

Отклонение более +/- 1.0°, вычитание 100 %

#### Пластмассовые кромки и вылеты

Отклонение +/- 0.5 мм, вычитание 0 %

Отклонение +/- 1.0 мм, вычитание 40 %

Отклонение +/- 1.5 мм, вычитание 70 %

Отклонение более +/- 1.5 мм, вычитание 100 %

Следует измерить по меньшей мере одну кромку, вылет и угол.

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.

Если в рамках модуля происходит выставление судейской оценки и оценки по измеримым параметрам, сначала следует произвести выставление оценки по измеримым параметрам (каждый день, когда производится выставление оценок).

Для каждого законченного модуля используется последовательное выставление оценок

Форма судейской оценки, идентичная используемой экспертами, предоставляется каждому конкурсанту для обеспечения прозрачности.

## 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 не должна быть менее 15 и более 22 часов (для 14+ не более 12 часов).

Возрастной ценз участников для выполнения Конкурсного задания от 16 до 22 лет и от 14 до 16 лет.

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

Совокупный период времени для конкурсного задания составляет промежуток между минимальным и максимальным временем.

**Модуль А.** Разработка предложенного конкурсного задания из 2D-чертежей с применением 3DCAD.

**Модуль В.** Создание 2D-чертежа на основании своей собственной модели 3DCAD из модуля А.

**Модуль С.** Моделирование по триангуляционной модели (STL).

**Модуль D.** Изготовление прототипа на основании созданных участником трехмерных моделей и чертежа (модули: А, В, С). Финишная обработка поверхностей и отделка.

**Модуль Е.** Покраска и дизайн прототипа.

### **5.3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ**

В качестве конкурсного задания могут выступать любые новые продукты или что-то хорошо известное широкой публике всего мира.

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 изделия для модификации.

Чертеж конкурсного задания должен включать в себя по меньшей мере 50 установленных размеров.

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.

### **5.4. РАЗРАБОТКА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ**

Конкурсное задание разрабатывается по образцам, представленным Менеджером компетенции на форуме WSR (<http://forum.worldskills.ru>).

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;
- 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 присутствия на соревновании);
- Эксперты принимающие участия в оценке (при необходимости привлечения главным экспертом).

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

Выше обозначенные люди 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 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

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, 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-2	В день С-2	В день С-2
Внесение предложений на Форум экспертов о модернизации КЗ, КО, ИЛ, ТО, ПЗ, ОТ	В день С+1	В день С+1	В день С+1

## **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;
- 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**

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

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

- Для моделирования запрещается применять пневматические инструменты.
- Разрешается применение только ручных электрических инструментов с пылеуловителем, если данная позиция не внесена в инфраструктурный лист.

## **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 о изменениях в Инфраструктурном листе.

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

Максимальный размер ящика для инструментов 0,3 м<sup>3</sup>.

Конкурсанты обязаны приносить свои вещи, такие как рабочую обувь и одежду. Конкурсанты могут использовать только свои собственные ручные инструменты. Ниже в качестве справочной информации предоставлен список инструментов.

### Мышь и клавиатура

- Ноутбук или компьютер с предустановленным программным обеспечением САД

### Ручные инструменты для обработки

- Стамески, рубанки, режущий инструмент, такой как ножи и напильники.
- Электрические инструменты для обработки (могут использоваться только инструменты с пылеуловителями), если данная позиция не включена в инфраструктурный лист.

### Измерительные инструменты

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

### Инструменты для обработки материалов из смолы

- Шпатель

### Инструменты для покраски

- Противогазы, соответствующие стандартам по технике безопасности, охране труда и защите окружающей среды в стране-организаторе, если данная позиция не включена в инфраструктурный лист.
- Защитная клейкая лента, если данная позиция не включена в инфраструктурный лист.

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

Для моделирования запрещается применять пневматические инструменты.

Разрешается применение только ручных электрических инструментов с пылеуловителем, если данная позиция не внесена в инфраструктурный лист.

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

ЗАДАЧИ И ЗАДАНИЯ	ПРАВИЛА ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ
Использование технологии — USB, карты памяти	<ul style="list-style-type: none"> <li>Конкурсантам, экспертам не разрешается приносить на рабочую площадку карты памяти. Главный эксперт и заместитель главного эксперта не должны подчиняться данному правилу.</li> </ul>
Использование технологии — персональные ноутбуки, планшеты и мобильные телефоны	<ul style="list-style-type: none"> <li>Экспертам не разрешается приносить на рабочую площадку персональные ноутбуки, планшеты, персональные устройства для фото и видеосъемки и мобильные телефоны. Главный эксперт и заместитель главного эксперта не должны подчиняться данному правилу.</li> </ul>
Используемые технологии — персональные устройства для фото и видеосъемки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Конкурсантам, экспертам разрешается использовать персональные устройства для фото- и видеосъемки на рабочей площадке только до дня С1 и с дня С+1.</li> </ul>
Шаблоны, пособия и пр.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Конкурсантам запрещено приносить и использовать свои собственные шаблоны и вспомогательные средства в любой момент времени.</li> </ul>
Чертежи, записи	<ul style="list-style-type: none"> <li>Конкурсантам, экспертам запрещено приносить чертежи и подготовленную информацию на рабочую площадку с дня С-4 по день С+1.</li> </ul>
Конкурсное задание и оценка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Конкурсантам, экспертам запрещено выносить чертежи конкурсных заданий и схемы выставления оценок с рабочей площадки начиная с дня С-4 и до окончания Чемпионата.</li> </ul>
Отказ оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>В случае неисправности инструмента или оборудования, который принес конкурсант, дополнительное время не предоставляется.</li> </ul>

### 8.4. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ

Схема конкурсной площадки (см. иллюстрацию).



## 9. 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.