

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**

**КОМПЕТЕНЦИЯ «Прототипирование»**

Организация WorldSkills Russia (WSR) с согласия технического комитета в соответствии с уставом организации и правилами проведения конкурсов установила нижеизложенные минимально необходимые требования владения этим профессиональным навыком для участия в конкурсе.

Техническое описание включает в себя следующие разделы:

1. ВВЕДЕНИЕ
2. КВАЛИФИКАЦИЯ И ОБЪЕМ РАБОТ
3. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ
4. УПРАВЛЕНИЕ НАВЫКАМИ И КОММУНИКАЦИЯ
5. ОЦЕНКА
6. ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ
7. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
8. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО НАВЫКА ПОСЕТИТЕЛЯМ И ЖУРНАЛИСТАМ
9. ПРИЛОЖЕНИЕ

Дата вступления в силу:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Тымчиков Алексей, Технический директор WSR

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ФИО, эксперт WSR

# 1. ВВЕДЕНИЕ

## 1.1. Название и описание компетенции

* + 1. Название профессионального навыка:   
       Прототипрование
    2. Описание компетенции

1. Выходом любого проектирования, является изделие. Прототипирование – является промежуточным этапом между компьютерным проектированием и изготовлением изделия. Также прототипирование можно назвать контролем качества проектирования, т.к. само изготовление изделия всегда дорогостоящая процедура, предварительный прототип помогает избежать возможные ошибки в дальнейшем производстве. Навык правильно и качественно изготовить работающий прототип на данный момент является весьма необходимым для любого типа производства.

1.2. Областьприменения

* + 1. Каждый Эксперт и Участник обязаны ознакомиться с данным Техническим описанием.

## 1.3. Сопроводительная документация

* + 1. Поскольку данное Техническое описание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей профессиональной компетенции, его необходимо использовать совместно со следующими документами:
* «WorldSkills Russia», Правила проведения конкурса;
* «WorldSkills International», «WorldSkills Russia»: онлайн-ресурсы, указанныевданномдокументе;
* Правила техники безопасности и санитарные нормы.

# 2. КВАЛИФИКАЦИЯ И ОБЪЕМ РАБОТ

Конкурс проводится для демонстрации и оценки квалификации в данном виде мастерства. Конкурсное задание состоит только из практических заданий.

## 2.1. Требования к квалификации

Участник чемпионата должен уметь:

* Работать с трехмерными системами в формате CAD;
* Подготавливать двухмерные и трехмерные чертежи;
* Создавать модели-прототипы при помощи ручного инструмента и машин;
* Переносить и создавать копии деталей;
* Дорабатывать и делать финишную поверхность модели-прототипа посредством ручной обработки;
* Работать со стандартными пластмассами: акриловое стекло, полилактид, ПВХ и т.п., подвергая их таким операциям, как резка, ошкуривание, склеивание и окрашивание (без формовки под действием высоких температур и полировки);
* Пользоваться измерительным оборудованием.

Участник чемпионата должен обладать знанием и пониманием следующих областей:

* Создание моделей-прототипов на основании проекта, с применением указанных материалов, ручного инструмента и станков;
* Правильное задание параметров печати;
* Изменение незначительных деталей изделия;
* Дизайн;
* Программное обеспечение 3D-CAD (например, Inventor, SolidWorks, ProE и т.д.);
* Стандарты ISO для чертежей;
* Создание деталей, сборка и выполнение чертежей при помощи программного обеспечения 3D-CAD, включая определение габаритов;
* Характеристики, риски и методы обработки таких материалов, как: герметизирующая смола, ламинирующая смола, древесная целлюлоза, полилактид;
* Использование баллонов с аэрозолями;
* Использование конструкторских навыков;
* Характеристики и методы обработки материалов для моделирования;
* Безопасное обращение с небольшими электрическими инструментами;
* Использование ручных инструментов (нож, напильник, стамеска, долото и т.п.);
* Использование мерительных инструментов;
* Оценка мастерства, спецификация и взвешивание;
* Техника безопасности при обращении с указанными материалами для моделирования;
* Ознакомление с документацией по технике безопасности и санитарным нормам принимающей страны.

## 2.2 Теоретические знания

2.2.1 Теоретические знания необходимы, но они не подвергаются явной проверке.

2.2.2 Знание правил и постановлений не проверяется.

## 2.3 Практическая работа

Участник должен самостоятельно выполнить следующую практическую работу:

* Создание модели-прототипа на основании данных 3D-CAD и двухмерного чертежа, используя ручные инструменты и машины (компьютеризованные или автоматизированные приспособления запрещены);
* Использование 3D-CAD;
* Создание 2D чертежа на основе 3D модели;
* Работа с указанными материалами, в зависимости от выбранного конкурсного задания, например: полилактид, древесная целлюлоза, герметизирующая смола, ламинирующая смола;
* Творческий подход к изменению несущественных деталей изделия;
* Отделка поверхностей модели-прототипа;
* Окрашивание модели-прототипа аэрозольной краской;
* Украшение модели-прототипа при помощи выданных участнику материалов.

# 3 КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

## 3.1 Формат и структура Конкурсного задания

Конкурсное задание представляет собой серию из 5 модулей.

Модуль «А»: Проектирование полученного конкурсного задания-проекта при помощи 3D-CAD, выход 3d модель в формате STL.

Модуль «В»: Подготовка двухмерного чертежа на основании 3D-CAD по созданной 3d модели прототипа

Модуль «С»: Создание 3D модели по триангулированной модели.

Модуль «D»: Создание модели-прототипа (изготовление всех частей прототипа, сборка, шлифовка)

Модуль «E»: Отделка поверхностей прототипа и покраска

## 3.2 Требования к проекту Конкурсного задания

Конкурсное задание должно представлять собой что-то хорошо известное широкой публике всего мира – чем, то к чему люди прикасаются при использовании.

Участники получают чертеж и техническое описание конкурсного задания.

## 3.3 Разработка конкурсного задания

Конкурсное задание необходимо составить по образцам, представленным «WorldSkills Russia» (http://forum.worldskills.ru/). Используйте для текстовых документов шаблон формата Word, а для чертежей – шаблон формата DWG, PDF.

* + 1. Кто разрабатывает конкурсные задания / модули

Все Эксперты. Один Эксперт может предложить только одно конкурсное задание.

* + 1. Как и где разрабатывается конкурсное задание / модули

Отдельными Экспертами.

За пять месяцев до начала чемпионата, Эксперты выкладывают свои предложения конкурсных заданий на форум, чтобы с ними могли ознакомиться остальные Эксперты.

Если заявленные конкурсные задания не отвечают необходимой сложности или не соответствуют общей форме развития компетенции, то задание может быть разработано Главным экспертом, если у него нет участников, представленных им или организацией, в которой он работает.

* + 1. Когда разрабатывается конкурсное задание

Конкурсное задание разрабатывается до начала текущего чемпионата, согласно следующему графику:

|  |  |
| --- | --- |
| **Временные рамки** | **Задание** |
| За 5 месяцев до начала чемпионата | Эксперты выкладывают на форум свои проекты конкурсного задания. |
| За 4 месяца до начала чемпионата | Отбор 2-3 конкурсных заданий из предложенных заданий голосованием Экспертов на форуме. |
|  |  |
| В ходе чемпионата | В конкурсное задание вносятся 30% изменений.  Задание может быть выбрано путем жеребьевки из отобранных. |

## 3.4 Схема выставления оценок за конкурсное задание

Каждое конкурсное задание должно сопровождаться проектом схемы выставления оценок, основанным на критериях оценки, определяемой в Разделе 5.

* + 1. Проект схемы выставления оценок разрабатывает лицо (лица), занимающееся разработкой конкурсного задания. Подробная окончательная схема выставления оценок разрабатывается и утверждается всеми Экспертами на конкурсе.

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

## 3.5 Утверждение конкурсного задания

На конкурсе все Эксперты разбиваются на 4 группы. Каждой группе поручается проверка выполнимости одного из отобранных для конкурса заданий. От группы потребуется:

* Проверить наличие всех документов
* Проверить соответствие конкурсного задания проектным критериям
* Убедиться в выполнимости конкурсного задания за отведенное время
* Убедиться в адекватности предложенной системы начисления баллов
* Если в результате конкурсное задание будет сочтено неполным или невыполнимым, оно отменяется и заменяется запасным заданием.

## 3.6 Выбор конкурсного задания

Выбор конкурсного задания происходит следующим образом:

К отбору допускаются только модули, соответствующие требованиям.

Конкурсное задание выбирается путем голосования уполномоченных Экспертов WSR в каждой из закрытых групп на Дискуссионном форуме, за 2 месяца до начала конкурса. Технический директор WSR определяет, какие Эксперты WSR уполномочены голосовать.

## 3.7 Обнародование конкурсного задания

Конкурсное задание не обнародуется.

## 3.8 Согласование конкурсного задания (подготовка к конкурсу)

Согласованием конкурсного задания занимаются: Главный эксперт и Технический директор.

## 3.9 Изменение конкурсного задания во время конкурса

Во время чемпионата (подготовительные дни), все Эксперты согласуют между собой, какие 30% изменений следует внести в каждый выбранный модуль конкурсного задания. Изменения вносит профессиональный ассистент или Главный эксперт.

## 3.10 Материала или инструкции производителя

Организатор чемпионата информирует Экспертов о спецификациях материалов, необходимых для конкурсного задания, при помощи Инфраструктурного списка, предоставляемого WorldSkills за 6 месяцев до начала чемпионата.

# 4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ

## 4.1 Дискуссионный форум

До начала чемпионата все обсуждения, обмен сообщениями, сотрудничество и процесс принятия решений по какому-либо профессиональному навыку происходят на дискуссионном форуме, посвященном соответствующей специальности (http://forum.worldskills.ru/). Все решения, принимаемые в отношении какого-либо навыка, имеют силу лишь, будучи принятыми на таком форуме. Модератором форума является Главный эксперт (или Эксперт, назначенный на этот пост Главным экспертом). Временные рамки для обмена сообщениями и требования к разработке чемпионата устанавливаются Правилами чемпионата.

## 4.2 Информация для участников конкурса

Всю информацию для зарегистрированных участников конкурса можно получить на сайте (http://www.worldskills.ru).

Такая информация включает в себя:

* Правила конкурса
* Технические описания
* Конкурсные задания
* Другую информацию, относящуюся к конкурсу.

## 4.3 Конкурсные задания

Обнародованные конкурсные задания можно получить на сайте worldskills.ru, если принято решение о обнародовании.

## 4.4 Текущее руководство

Текущее руководство определяется «Дорожной картой проведения чемпионата», который составляет Оргкомитет чемпионата, возглавляемый Главным экспертом. Оргкомитет чемпионата состоит из Председателя жюри, Главного эксперта и Заместителя Главного эксперта.

# 6. ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

См. документацию по технике безопасности и охране труда конкурса.

* Для творческого моделирования запрещено использование пневматических инструментов;
* Разрешено использовать только ручные электрические инструменты с пылеуловителями.

# 7. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

## 7.1 Инфраструктурный лист

В Инфраструктурном листе перечислено все оборудование, материалы и устройства, которые предоставляет Организатор конкурса.

С Инфраструктурным листом можно ознакомиться на веб-сайте организации: <http://www.worldskills.ru>

В Инфраструктурном листе указаны наименования и количество материалов и единиц оборудования, запрошенные Экспертами для следующего конкурса. Организатор конкурса обновляет Инфраструктурный лист, указывая необходимое количество, тип, марку/модель предметов. Предметы, предоставляемые Организатором конкурса, указаны в отдельной колонке.

В ходе каждого конкурса, Эксперты рассматривают и уточняют Инфраструктурный лист для подготовки к следующему конкурсу. Эксперты дают Техническому директору рекомендации по расширению площадей или изменению списков оборудования.

В ходе каждого конкурса, Технический директор WSR проверяет Инфраструктурный лист, использовавшийся на предыдущем конкурсе.

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

## 7.2 Материалы, оборудование и инструменты, которые участники имеют при себе в своем инструментальном ящике

* Перечень Стандартов
* Технические руководства
* Инструменты для черчения вручную
* Измерительные инструменты (минимальный набор представлен в инфраструктурном листе)
* Организатор конкурса обязан предоставить идентичные инструменты всем участникам
* Ноутбук с предустановленной CAD программой
* Инструмент для закручивания и сверления (шуруповерт)

## 7.3 Материалы, оборудование и инструменты, предоставляемые Экспертами

Не используются.

## 7.4 Материалы и оборудование, запрещенные на площадке

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

**8. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ МАСТЕРСТВА ПОСЕТИТЕЛЯМ И ЖУРНАЛИСТАМ**

**8.1. Максимальное вовлечение посетителей и журналистов**

Ниже приводятся идеи, позволяющие максимизировать вовлечение посетителей и журналистов в процесс:

* Предложение попробовать себя в профессии;
* Демонстрационные экраны;
* Описание конкурсного задания;
* Перспективы карьеры;
* Ежедневные отчеты о ходе чемпионата.

**8.2. Самодостаточность**

* Повторная переработка;
* Использование «экологичных» материалов.

**Приложение к Техническому описанию компетенции**

**Лист функциональной информации**

**Компетенция «Название компетенции»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Название компетенции | Прототипирование |
| 2 | Количество модулей | 5 |
| 3 | Количество модулей WSI | 4 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4 | Название модуля | Количество баллов за модуль  (макс. 100 баллов) | Количество баллов WSI  (макс.100 баллов) |
| 4.1 | Модуль А (Проектирование CAD) | 10 | 5 |
| 4.2 | Модуль B (Создание Чертежа по 3D модели) | 10 | 5 |
| 4.3 | Модуль C (Моделирование по триангулированной модели) | 10 | 0 |
| 4.4 | Модуль D (Изготовление прототипа) | 60 | 85 |
| 4.5 | Модуль E (Покраска прототипа) | 10 | 5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5 | Номер модуля | Необходимые навыки для выполнения модуля |
| 5.1 | A | Умение работать в CAD программе, моделирование сложных криволинейных поверхностей.  Умение читать чертежи |
| 5.2 | B | Умение рисования чертежей в CAD программах. Знание стандартов по созданию чертежа |
| 5.3 | C | Умение работать в CAD программе, моделирование сложных криволинейных поверхностей.  Умение создавать 3д модель по облаку точек |
| 5.4 | D | Умение работать с ЧПУ техникой, 3д принтерами,3д сканерами.  Умение шлифовать, шпаклевать, клеить, зачищать, резать. |
| 5.5 | E | Умение красить баллончиком, умение шлифовать и зачищать. |