

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ:

«Управление беспилотными летательными аппаратами»

(«Эксплуатация беспилотных авиационных систем »)

Организация World SkillsRussia (WSR) с согласия технического комитета в соответствии с уставом организации и правилами проведения конкурсов установила нижеизложенные минимально необходимые требования владения данной компетенцией 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:

Национальный эксперт
Понфилёнок О.В.
Заместитель национального эксперта
Шлыков А.И.

1. Введение

- 1.1. Название компетенции – **«Управление беспилотными летательными аппаратами»** («Эксплуатация беспилотных авиационных систем »)
- 1.2. Описание компетенции Конкурсантами могут быть участники в возрасте от 16 до 20 лет, которые должны владеть профессиональной терминологией, разбираться в сборочных чертежах агрегатов и систем беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Иметь навык по пилотированию, сборке и починке беспилотных летательных аппаратов.
- 1.3. Область применения. Каждый Эксперт и Участник должны ознакомиться с данным Техническим описанием.
- 1.4. Сопутствующие документы:
 - «WorldSkills Russia», Правила проведения конкурса;
 - «WorldSkills International», «WorldSkills Russia»: онлайн-ресурсы, указанные в данном документе;
 - Санитарные нормы и требования техники безопасности по данным профессиям

2. Квалификация и объем работ

- 2.1. Конкурс проводится для демонстрации и оценки конкурсных этапов по данной компетенции. Конкурсное задание состоит только из практических заданий.
- 2.2. Требования к квалификации:
 - 2.2.1. Сборка беспилотных авиационных систем
 - Участник должен знать: Состав и принцип функционирования беспилотных авиационных систем. Чтение электрических схем и чертежей; основы пайки; поиск неисправностей в электрической схеме.
 - Участник должен уметь выполнять следующие задачи: практическая пайка и сборка электрических схем; подбор оптимального сочетания компонентов беспилотных летательных аппаратов; работа со сборочным инструментом; работа с контрольно-измерительным инструментом (шаблоны, щупы, индикаторы и т.д.); навык сборки беспилотных летательных аппаратов.
 - 2.2.2. Пилотирование
 - Участник должен знать и понимать: теорию управления квадрокоптером.

- Участник должен уметь: осуществлять как визуальное пилотирование квадрокоптера, так и с помощью видеоочков, в сложных условиях (стесненные пространства, сложные траектории, потоки воздуха); оперативно реагировать на изменение условий пилотирования

2.2.3. Ортофотосъемка

- Участник должен знать и понимать: теорию правильного проведения аэрофотосъемки.
- Участник должен уметь: осуществлять ортофотосъемку стационарного объекта или территории; правильно оцифровывать полученные данные.

2.3. Теоретические знания

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

2.3.2. Знание правил и постановлений не проверяется.

3. Конкурсное задание

3.1. Формат и структура конкурсного задания.

Конкурсное задание представляет собой серию из 3 независимых модулей:

3.1.1. Конкурсное задание должно содержать:

- Маршрутный технологический процесс выполнения работ;
- Инструкции по ТО и ТБ с учётом специфических особенностей задания;
- Критерии оценки каждого модуля в соответствии с пунктом 5;
- Инфраструктурный лист (ИЛ).

3.1.2. В ходе выполнения модулей могут подвергаться проверке следующие области знаний:

- Строение квадрокоптера;
- Сборка беспилотных летательных аппаратов;
- Навыки пайки;
- Пилотирование беспилотных летательных аппаратов;
- Поиск неисправностей;
- Предполётная подготовка;
- Аэрофотосъемка.

Каждый модуль потребует продемонстрировать понимание нескольких указанных выше аспектов.

3.2. Требования к проекту конкурсного задания

- Трудоёмкость конкурсного задания от 10-18 часов в течении 4 дней.
- Соблюдение данного Технического описания
- Выполнение требований WorldSkills Russia
- Выполнение требований правил техники безопасности и CaH ПИH

3.3. Разработка конкурсного задания

Конкурсное задание должно быть создано по образцам WorldSkills Russia (<http://www.worldskillsrussia.org>). Используйте шаблон Word для текстовых документов, шаблон DWG для чертежей, шаблон XL для критериев оценки.

Время	Деятельность	Примечание
На предыдущем конкурсе	Назначаются эксперты для разработки Конкурсного задания для следующего Конкурса	Эксперты предлагают идеи Конкурсного задания. В конце предыдущего Конкурса назначают Экспертов по разработке этапов Конкурсного задания с составлением протокола.
Каждые 4 месяца между Конкурсами	Разрабатывающие эксперты размещают Конкурсное задание на Форуме для ознакомления других Экспертов.	Назначенные Эксперты первоначально начинают разрабатывать этапы Конкурсного задания самостоятельно. Однако спустя четыре месяца они размещают свои наработки на Форуме для обсуждения всеми Экспертами Каждое Конкурсное задание должно сопровождаться критериями оценки, определенными в Разделе 5. и одобренными всеми Экспертами Конкурса.
За 6 месяцев до Конкурса	Разработка Конкурсного задания.	
За 4 месяца до Конкурса	Эксперты голосованием отбирают Конкурсное задание	
За 3 месяца до Конкурса	Конкурсное задание распространяется.	

3.4. Схема выставления оценок за конкурсное задание

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

- 3.4.2. Проект схемы выставления оценок разрабатывает лицо (лица), занимающееся разработкой конкурсного задания. Подробная окончательная схема выставления оценок разрабатывается и утверждается всеми Экспертами на конкурсе.
- 3.4.3. Схемы выставления оценок необходимо подать в АСУС (Автоматизированная система управления соревнованиями) до начала конкурса. (С-1)
- 3.5. Утверждение конкурсного задания
- 3.5.1. На конкурсе все Эксперты разбиваются на группы по числу модулей. Каждой группе поручается проверка выполнимости модуля конкурсного задания.
- 3.5.2. Эксперты группы гарантируют, что:
- Проектирование каждого модуля точно и завершено.
 - Все требования, указанные в чертеже могут быть выполнены.
 - Все требования к установке могут быть выполнены.
 - Все задания могут быть выполнены за указанные 10-18 часов.
 - Список материалов/ оборудования точен.
 - Инструкции Участников содержат минимум текста и не превышают разрешенного объема в один лист на модуль.
- 3.5.3. Эксперты группы, могут внести до 30% изменений от первоначального задания, с учётом имеющего ИЛ. любого из этапов, могут быть внесены в Конкурсное задание до начала Конкурса (С1). Изменения должны быть одобрены всеми Экспертами, Главным Экспертом с занесением в протокол. С последующим уточнением ТУ, технологии и т.д.
- 3.6. Выбор конкурсного задания
- 3.6.1. К отбору допускаются только модули, соответствующие требованиям.
- 3.6.2. 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 тиражируется сайтом WorldSkills Russia. следующим образом: за 1 месяц до текущего Конкурса.
- 3.8. Согласование Конкурсного задания (подготовка к конкурсу)
Осуществляется Главным Экспертом, он отвечает за то, что

- Конкурсное задание завершено по всем аспектам
 - Все задания могут быть выполнены за указанные 10-18 часов.
- Техническим Экспертом по компетенции, он отвечает за то, что
- Список материалов/оборудования соответствует заданию.

3.9. Изменение конкурсного задания во время конкурса. Не применяются для практических модулей. Все модули объективно оцениваются и соотносятся со стандартами ИСАО. Оценочные вопросы (в письменной форме), относящиеся к любому из модулей, могут быть изменены и подтверждены Главным Экспертом или Заместителем Главного Эксперта. Это удовлетворит 30% изменений модуля в теоретической части.

3.10. Материалы и инструкции производителя. Особые материалы или инструкции производителя, требующиеся Участнику для завершения Конкурсного задания, должны быть предоставлены Организатором Конкурса. Список инфраструктуры должен быть обновлен для текущего Конкурса не позднее, чем за 6 месяцев до него.

4. Управление навыками и коммуникация

4.1. Дискуссионный Форум. До Конкурса все дискуссии, общение, сотрудничество и принятие решения по компетенции должны проходить на специализированном Форуме (<http://forum.worldskillsrussia.org>). Все связанные с компетенцией решения и общение действительны только при проведении их на Форуме. Главный Эксперт (или назначенный им Эксперт) является модератором Форума. Должны учитываться Правила Конкурса о времени коммуникации и требования к разработке конкурсного задания.

4.2. Информация для Участников Конкурса. Вся информация для зарегистрированных Участников доступна на сайте <http://www.worldskills.org> и включает в себя:

- Правила Конкурса
- Технические описания
- Конкурсное задание
- Другая информация, связанная с Конкурсом

4.3. Обнародованные конкурсные задания можно получить на сайте [worldskills.org](http://www.worldskills.org) (<http://www.worldskills.org/testprojects>) и в Центре для участников (<http://www.worldskills.org/competitorcentre>).

4.4. Текущее руководство компетенцией производится Главным экспертом по данной компетенции. Группа управления компетенцией состоит из Председателя жюри, Главного эксперта и Заместителя Главного эксперта. План управления компетенцией разрабатывается за 1 месяц до начала чемпионата, а затем окончательно дорабатывается во время чемпионата совместным решением Экспертов.

5. Оценка

Данный раздел описывает, как Эксперты будут оценивать конкурсное задание/модули. Также он уточняет критерии оценки, процедуру оценки и требования к компетенции.

5.1. **Критерий оценки(Criterion)** — объект, представляющий большую группу аспектов оценки, **Аспект (Aspect)** — элемент за который начисляются баллы конкурсанту. Аспекты могут быть объективные и субъективные. В данной компетенции предусмотрены только объективные аспекты.

Общее число баллов всех критериев оценки должно составлять 100.

Модуль	Название	Объективный Аспект
А	Сборка беспилотного летательного аппарата (квадрокоптера)	40
В	Пилотирование квадрокоптера: В-1. Визуальное В-2. С помощью видеочков	30
С	Ортофотосъемка	30
Итого:		100

5.2. Критерий оценки мастерства. В компетенции все критерии оцениваются по объективным аспектам (Objective Aspect) — элемент задания можно оценить сделал /не сделал. Разногласий по оценке между экспертами быть не должно.

Модуль А - Сборка квадрокоптера

- Время завершения модуля
- Чистота рабочей зоны
- Корректность работы квадрокоптера

- Качество сборки

Модуль В - Пилотирование

- Время завершения модуля
- Соответствие заданной траектории полета
- Аккуратность полёта, отсутствие столкновений, повреждений аппарата
- Качество выполнения задания

Модуль С - Ортофотосъемка

- Время завершения модуля.
- Соблюдения техники безопасности при выполнении аэросъемки
- Качество сделанных аэроснимков и их перекрытия.
- Качество полученного разреженного и плотного облаков точек.
- Качество полученной 3D-модели и текстуры.
- Соответствие масштаба полученной модели.

5.3. Регламент оценки мастерства

5.3.1. Каждого Участника оценивают три Эксперта после завершения каждого модуля;

5.3.2. Эксперты не оценивают конкурсантов из своего региона (компатриота).

Примечание: допускается оценка Экспертами Участников - компатриотов с согласия всех членов жюри и занесением решения в протокол;

5.3.3. Запрещается выставление оценки в присутствии Участника;

5.3.4. На каждого участника синими или фиолетовыми чернилами заполняется ведомость оценки, с подписью всех (3) Экспертов подтверждающей их согласие с оценкой;

5.3.5. Главный Эксперт/ Эксперт с особыми полномочиями (ЭОП) переносит баллы из рукописных Ведомостей оценки в автоматизированную систему подведения итогов (CIS), распечатывает 1 экземпляр.

5.3.6. Эксперт-компатриот сравнивает баллы своего участника в рукописной и печатной версии Ведомости оценки и ставит подпись подтверждающую соответствие рукописного и печатного вариантов;

5.3.7. Главный Эксперт/ Эксперт с особыми полномочиями (ЭОП) сохраняет данные в системе, а рукописные Ведомости оценки передаются в АСУС.

5.3.8. Итоговую оценку Конкурсных заданий и внесение баллов в АСУС необходимо завершить к 22.00 дня С4 (последний день чемпионата).

5.3.9. Критерии оценки для каждого модуля будут предоставлены Экспертам на Конкурсе.

6. Отраслевые требования техники безопасности

6.1. См. документацию по технике безопасности и охране труда конкурса.

6.2. Все Участники должны использовать защитные очки, используя любые ручные, пневматические или механические инструменты, или оборудование, которое может привести к попаданию частиц материала в глаза.

6.3. Эксперты должны находиться на конкурсной площадке в спец. одежде и использовать личное защитное оборудование при проверке, осмотре или работе с проектом Участника.

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>

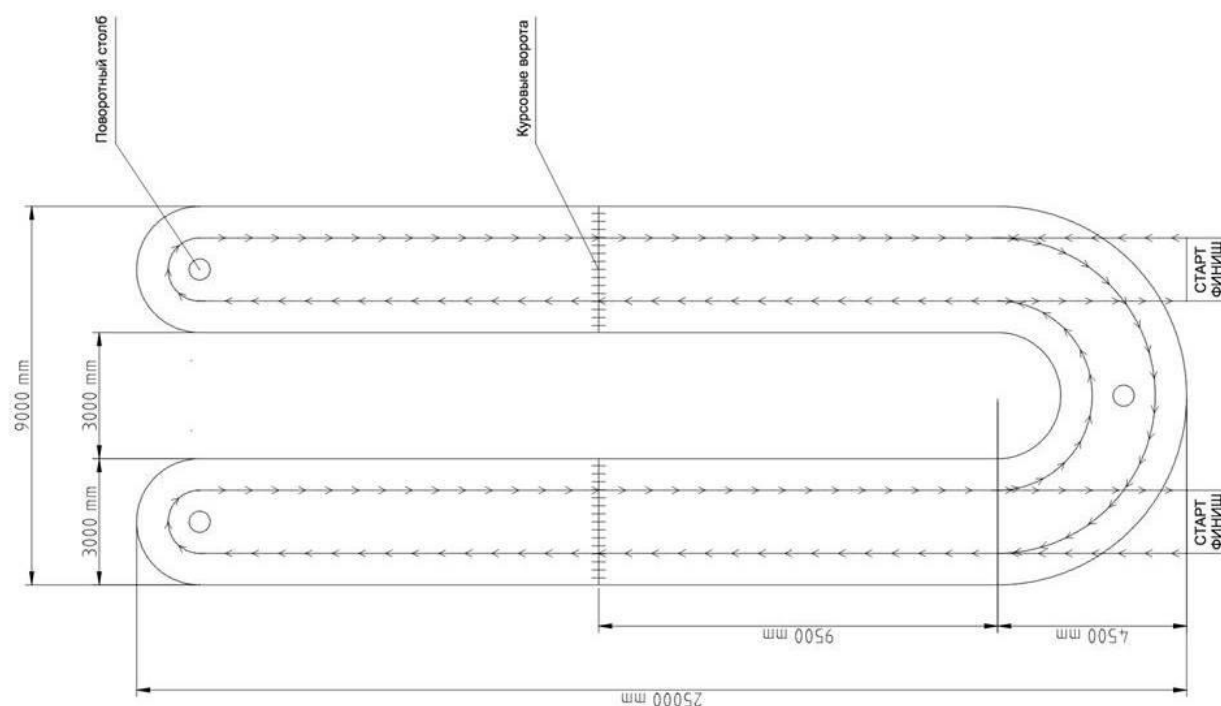
В Инфраструктурном листе указаны наименования и количество материалов и единиц оборудования, запрошенные Экспертами для следующего конкурса. Организатор конкурса обновляет Инфраструктурный лист, указывая необходимое количество, тип, марку/модель предметов. Предметы, предоставляемые Организатором конкурса, 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 инструмент, которые участники должны иметь при себе в своём инструментальном ящике:
- Защитные очки
 - Спецодежда (с головным убором)
 - Ручные инструменты из ИЛ (кроме контрольного инструмента)
- 7.3. Материалы и оборудование, запрещённые на площадке.
- Запоминающие устройства
 - Любые компакт-диски, дискеты, флэш-карты и другое записывающее оборудование
- 7.4. 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 управлению беспилотными летательными аппаратами, или же могущими дать участнику несправедливое преимущество.
- 7.5. Примерная схема площадки соревнований для пилотирования беспилотных летательных аппаратов в рамках компетенции. Площадка соревнований должна быть ограждена сеткой по периметру трассы.



8. Представление профессионального навыка посетителям и журналистам

8.1. Максимальное вовлечение посетителей и журналистов. Площадка проведения конкурса компетенции «Управление беспилотными летательными аппаратами» («Эксплуатация беспилотных авиационных систем») может максимизировать вовлечение посетителей и журналистов в процесс:

- Дисплейные экраны
- Описание Тестовых проектов
- Улучшение понимания деятельности Участников
- Профайл Участников
- Карьерные возможности
- Ежедневные отчеты о статусе Конкурса – Все результаты могут быть отражены в Конкурсной зоне. Может отмечаться прогрессия оценок по всем разделам Конкурса и текущий общий результат по странам/регионам.

8.2. Утилизация

- Переработка
- Использование экологически чистых материалов

Приложение к Техническому описанию компетенции

Лист функциональной информации

Компетенция «Управление беспилотными летательными аппаратами»

(«Эксплуатация беспилотных авиационных систем »)

1	Название компетенции	«Управление беспилотными летательными аппаратами»
2	Количество модулей	3 (А, В, С)
3	Количество модулей WSI	3

4	Название модуля	Количество баллов за модуль (макс. 100 баллов)	Количество баллов WSI (макс.100 баллов)
4.1	Модуль А Сборка беспилотного летательного аппарата	40	40
4.2	Модуль В Пилотирование беспилотного летательного аппарата: В-1. Визуальное В-2. С помощью видеоочков	30	30
4.3	Модуль С Ортофотосъемка	30	30

5	Номер модуля	Необходимые навыки для выполнения модуля
5.1	Модуль А	<ul style="list-style-type: none"> • Время завершения модуля • Чистота рабочей зоны • Корректность работы квадрокоптера • Качество сборки
5.2	Модуль В	<ul style="list-style-type: none"> • Время завершения модуля • Соответствие заданной траектории полета • Аккуратность полёта, отсутствие столкновений, повреждений аппарата • Качество выполнения задания
5.3	Модуль С	<ul style="list-style-type: none"> • Фотограмметрическое качество материалов аэрофотосъемки • Качество выполнения задания • Точность оцифровки объекта