

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ



по профессии

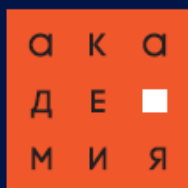
«Оператор беспилотных летательных аппаратов»

с учётом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции

«Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

а к а
д е
м и я

2018 г.

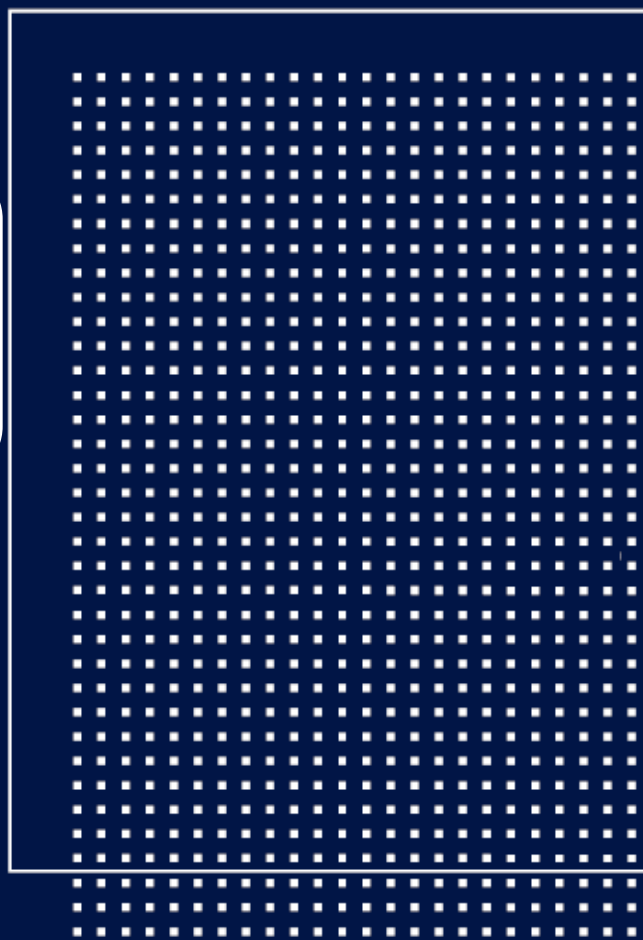


Рабочая тетрадь

по программе повышения квалификации для преподавателей
(мастеров производственного обучения)

«Практика и методика подготовки кадров по профессии
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»
с учетом стандарта WorldSkills Россия по компетенции
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

ФИО участника



2018

Содержание рабочей тетради по компетенции
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»
разработано в соответствии с содержанием
рабочей программы повышения квалификации
для преподавателей
(мастеров производственного обучения)
«Практика и подготовка кадров по профессии
«Эксплуатация беспилотных авиационных систем»
с учетом стандарта WorldSkills Россия
по компетенции
«Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

МАТЕРИАЛЫ ПОДГОТОВЛЕНЫ
МЕТОДИЧЕСКОЙ ГРУППОЙ
ООО «КОПТЕР ЭКСПРЕСС» В СОСТАВЕ:

Понфилёнок О. В. – менеджер компетенции
«Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

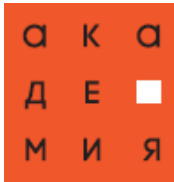
Карпова Т. Ю. – сертифицированный эксперт,
ответственный за направление юниоры по
компетенции «Эксплуатация БАС»

Шишкин П. А. – директор ЦМИТ «Коптер»,
площадки Skills – Центр по компетенции
«Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Дудник А. О. – методист ООО «Коптер Экспресс»

Москвин В.В. – методист ООО «Коптер Экспресс»

СОДЕРЖАНИЕ



- 3 Модуль №1.** Ознакомление с WSI и WorldSkills Россия.
- 3** Стандарт компетенции WSSS «Эксплуатация БАС». (конкурсное задание, техническое описание, инфраструктурный лист, схема и оборудование рабочих мест, требования к технике безопасности, критерии оценивания, кодекс этики, основные термины).
- 4 Лекция №1.** Движение WorldSkills International. Перспективы движения WorldSkills Россия
- 10 Лекция №2.** Актуальная техническая документация компетенции «Эксплуатация БАС»
- 30 Практическое занятие №1.**
Составление инфраструктурного листа по компетенции «Эксплуатация БАС»
- Модуль №2.** Современные технологии в профессиональной сфере деятельности по компетенции «Эксплуатация БАС», в том числе: демонстрационные мастер – классы – победителей и призеров Национальных чемпионатов по компетенции «Эксплуатация БАС»; демонстрационные мастер–классы организаций – работодателей.
- 32**
- 33 Лекция №3.** Виды БПЛА и применение, миссии. Методики компании ООО «Коптер Экспресс».
- 34 Лекция №4.** Принципы работы и состав систем мультироторного типа (коптера). Инструктаж по сборке. Методики по обнаружению и устранению неисправностей.
- 36 Лекция №5.** Аэрофотосъёмка. Фотограмметрия. Основные понятия. Техника безопасности.
- 38 Лекция №6.** Автономное пилотирование беспилотного летательного аппарата.
- 39 Практическое занятие №2 - №4.**
Составление и подача плана полёта. Работа в ПО по фотограмметрии. Сборка, диагностика и ремонт коптера. Визуальное пилотирование и технологии FPV.
- 41 Модуль №3.** Содержание профессиональных модулей основной профессиональной образовательной программы и методика преподавания профессиональных модулей с учетом стандарта WorldSkills Россия по компетенции «Эксплуатация БАС»
- 42 Лекция №10 - №11.** Методика разработки содержания профессионального модуля основной профессиональной образовательной программы по профессии «Эксплуатация БАС» с учетом стандарта WorldSkills Россия по компетенции «Эксплуатация БАС».
- 44 Практическое занятие №18 - №19.**
Анализ ФГОС СПО по профессии «Эксплуатация БАС» и стандарта WorldSkills Россия по компетенции «Эксплуатация БАС».
- 45 Практическое занятие №20 - №22.**
Разработка содержания профессионального модуля основной профессиональной образовательной программы по профессии «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» с учетом стандарта WorldSkills Россия по компетенции «Эксплуатация БАС»
- 46 Модуль №4.** Организация и проведение демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills Россия. Оценка квалификации студента в ходе демонстрационного экзамена
- 47 Лекция №10.** Основные требования к проведению демонстрационного экзамена по стандартам WSR
- 51 Лекция №11.** Методика подготовки демонстрационного экзамена по компетенции «Эксплуатация БАС»
- 56 Лекция №12.** Методика проведения демонстрационного экзамена по компетенции «Эксплуатация БАС»
- 62 Практическое занятие №10 – №12.**
Анализ оценочных материалов для демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills Россия по компетенции «Эксплуатация БАС»
- 64 Практическое занятие №13 – №15.**
Проведение демонстрационного экзамена по компетенции «Эксплуатация БАС»
- 66 Практическое занятие №16 – №17.**
Оценивание результатов демонстрационного экзамена по компетенции «Эксплуатация БАС»

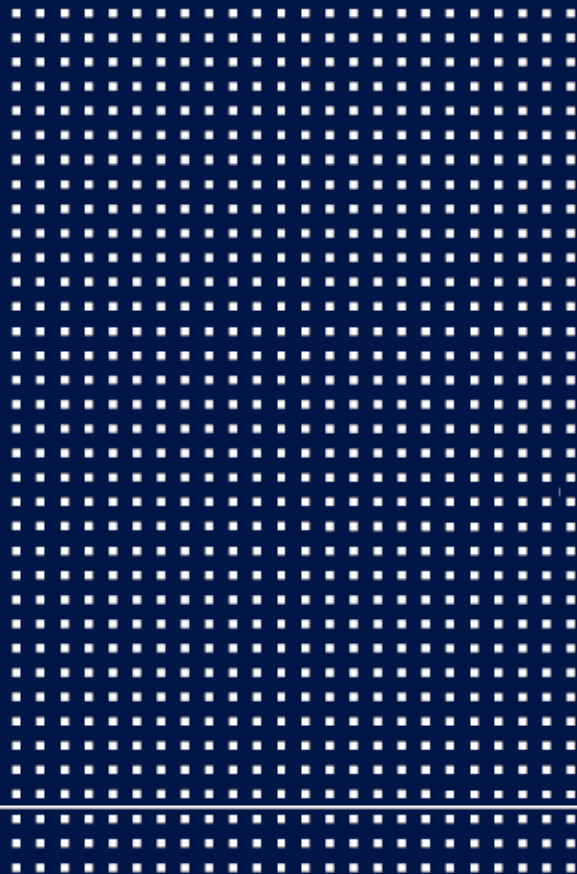
МОДУЛЬ №1

Ознакомление с WSI и WorldSkills Россия

Стандарт компетенции WSSS

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

(конкурсное задание, техническое описание, инфраструктурный лист,
схема и оборудование рабочих мест, требования к технике безопасности,
критерии оценивания, регламентирующие документы, основные термины)



ЛЕКЦИЯ № 1

WSI И ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ

Цель лекции: ознакомление слушателей программы с WSI и Ворлдскиллс Россия.

Количество часов: 2 часа.

План лекции

1. Ознакомление с WSI и Ворлдскиллс Россия.

WorldSkills – это международное некоммерческое движение.

Цель WorldSkills – повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем гармонизации лучших практик и профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов по профессиональному мастерству, как в каждой из 76 стран-членов Движения WSI, так в мире в целом.



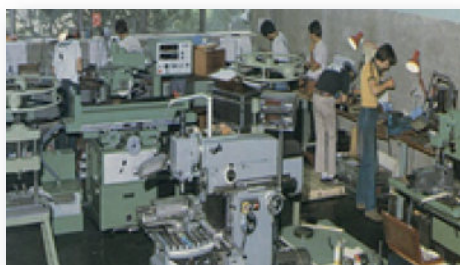
1947 год, Испания – зарождение Движения по проведению профессиональных тренингов и соревнований, которое впоследствии превратилось в WorldSkills International.

1953 год – к Движению присоединились Великобритания, Швейцария, Франция, Германия, Марокко.

1958 год, Бельгия (Брюссель) – соревнования прошли в рамках Всемирной выставки

1970 год, Япония (Токио) – впервые чемпионат прошел на другой части света

1983 год – Движение преобразовано в Международную Организацию по проведению профессиональных тренингов и конкурсов – International Vocational Training Organization (IVTO).



В начале 2000-х годов IVTO была переименована в WorldSkills International (WSI).

WorldSkills International



Тип	Некоммерческая организация
Год основания	1953
Основатели	Хосе Антонио Элола Оласо
Расположение	 Амстердам
Ключевые фигуры	Саймон Бартли (президент)
Сфера деятельности	Образование
Число членов	79 стран-участниц
Дочерние организации	WorldSkills Foundation

WorldSkills International



Участники Молодые квалифицированные рабочие

Студенты колледжей, университетов в возрасте до 22 лет

Профессионалы, специалисты, преподаватели, мастера производственного обучения – как эксперты




Официальный представитель Российской Федерации в WorldSkills International и оператор конкурсов по профессиональному мастерству по стандартам WorldSkills на территории России – Союз «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Ворлдскиллс Россия».

Союз учреждён Правительством Российской Федерации совместно с Агентством стратегических инициатив.

Полномочия учредителей Союза от имени Российской Федерации осуществляют Минобрнауки России и Минтруд России.



**АГЕНТСТВО
СТРАТЕГИЧЕСКИХ
ИНИЦИАТИВ**



**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА
И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Структура чемпионатов WorldSkills Россия

Национальный финал России «Молодые профессионалы» (WorldSkills Россия)»

- Отборочные туры
- Региональные чемпионаты
- Демонстрационные экзамены

Финал России для отраслей промышленности HiTech

- Отборочные туры
- Чемпионаты на предприятиях

Финал России МежВУЗ

- Отборочные туры
- Чемпионаты в ВУЗах

В 2015 году Россия получила право проведения в 2019 году в Казани международного чемпионата WorldSkills International.



2012 год

Россия вступила в WSI

2013 год

Участие России в международном чемпионате WSI (Германия, г. Ляйпциг)
Россия провела первый Национальный финал по стандартам WSI

2014 год

Участие России впервые в чемпионате Европы по стандартам WSI
Проведение первого чемпионата по стандартам WSI по сквозным профессиям Hi – Tech

2015 год

Участие России чемпионате Мира в Бразилии, г. Сан – Пауло по 30 компетенциям
Проведение второго чемпионата по стандартам WSI по сквозным профессиям Hi – Tech

2016 год

Сборная России заняла 1 место в общекомандном зачете по баллам европейского чемпионата Euroskills

2017 год

Сборная России заняла 5 место в медальном зачете на Чемпионате мира в Абу-Даби

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. WorldSkills – это

2. Цель WorldSkills

3. Укажите год основных событий:

3.1. Год зарождения Движения WorldSkills

3.2. Год первого международного
чемпионата по рабочим профессиям

3.3. Год, когда к движению WSI
присоединились Великобритания,
Швейцария, Франция, Германия, Марокко

3.4. Год проведения чемпионата
на другой части света

4. Союз «Агентство развития
профессиональных сообществ и рабочих
кадров «Ворлдскиллс Россия» – это

5. Для каждого года укажите важные события
движения «Ворлдскиллс Россия»:

2012_

2013_

2014_

2017_

БЛОКНОТ

а	к	а
д	е	
м	и	я

[illegible]

ЛЕКЦИЯ № 2

АКТУАЛЬНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ЧЕМПИОНАТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА по компетенции **WSSS**

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ».

Цель лекции: формирование знаний по актуальной технической документации Национального чемпионата: кодекс этики, регламент чемпионата, техническое описание компетенции, конкурсное задание, план застройки площадки, инфраструктурный лист.

Количество часов: 2 часа.

План лекции

1. Основные регламентирующие документы чемпионата по стандарту WorldSkills по компетенции **«Эксплуатация БАС»**
2. Вспомогательные документы чемпионата по стандарту WorldSkills по компетенции **«Эксплуатация БАС»**
3. Спецификация стандарта WorldSkills (WSSS) компетенции «Эксплуатация БАС». Основные разделы WSSS

1. Основные регламентирующие документы чемпионата по стандарту WorldSkills по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БАС»

Регламентирующие документы



Кодекс этики – регламентирующий документ, устанавливающий этические нормы поведения лиц, вовлеченных в чемпионаты по стандартам WSR.

Данный документ является единым для всех чемпионатов WorldSkills.

Регламент чемпионата – регламентирующий документ, устанавливающий основные организационные требования к проведению конкретного чемпионата по стандартам WorldSkills, содержащий правила, общие для всех компетенций.

Техническое описание компетенции – документ, определяющий рамки знаний и навыков, которыми должен обладать конкурсант конкретной компетенции. Основано на актуальных и доступных широкому кругу профессионалов передовых технологиях на момент его разработки и актуализации.

Актуализируется один раз в год на Национальном чемпионате.

В актуализации принимают участие сертифицированные эксперты.

Конкурсное задание – документ (или набор документов), который подробно описывает задачи, стоящие перед конкурсантами на площадке в рамках чемпионата.

Конкурсное задание состоит из модулей, количество которых может быть от 3 до 9. Каждый модуль имеет свой вес в баллах.



КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ



Модуль		Описание задания	Вре мя	Бал лы
А	Аэросъёмка <i>Возможно сквозное задание с компетенцией «Геодезия»</i> <i>Сбор, передача и</i>	Составление плана полёта	С- 1 2 ч	10
		Предполётная подготовка		
		Сбор данных с высоты		
		Мониторинг местности, объектов и тепловизионное обследование		
		Аэрофотосъёмка / видеосъёмка		
В	Фотограмметрия <i>Обработка данных по установленной миссии</i>	Обработка данных аэрофото или видеосъемки	С1	8
		Получение ортонормированного плана или цифровой 3D модели местности	3 ч	
С J	Моделирование конструктивного узла коптера	Моделирование отдельных деталей и узлов БАС, креплений и элементов полезной нагрузки	С1	10
		Выгрузка файлов для печати	3 ч	
D J	Диагностика и ремонт БАС <i>2-5 дефекта</i>	Обнаружение, устранение неисправностей	С1 2 ч	12
		Оформление дефектной ведомости		
		Предполётная подготовка		
		тестовый взлёт		
		настройки и калибровки		
		проверка стабильности полёта		
E J	Беспилотник самолётного типа	Разворачивание наземной станции	С2 2 ч	10
		Настройка фотокамеры		
		Укладка парашюта		
		Разворачивание катапульты		
		Подготовка самолёта к запуску		
		Запуск с катапульты (по условиям)		

F	Программирование полёта в автономном режиме	Внесение изменения в конструкцию коптера	C2	16
		- установка и настройка датчиков		
		- видеокамеры для машинного зрения		
		- одноплатного компьютера		
		Программирование БПЛА для автономного полёта в ограниченном пространстве в помещении		
J	Выполнение полётных задач в автономном режиме	Точный пролёт через контрольные точки	4 ч	
		Облёт препятствий		
		Использование датчиков		
		Посадка на ограниченную площадку по метке		
		Демонтаж датчиков, камеры и одноплатного компьютера		
		Пересборка коптера в стандартный вид		

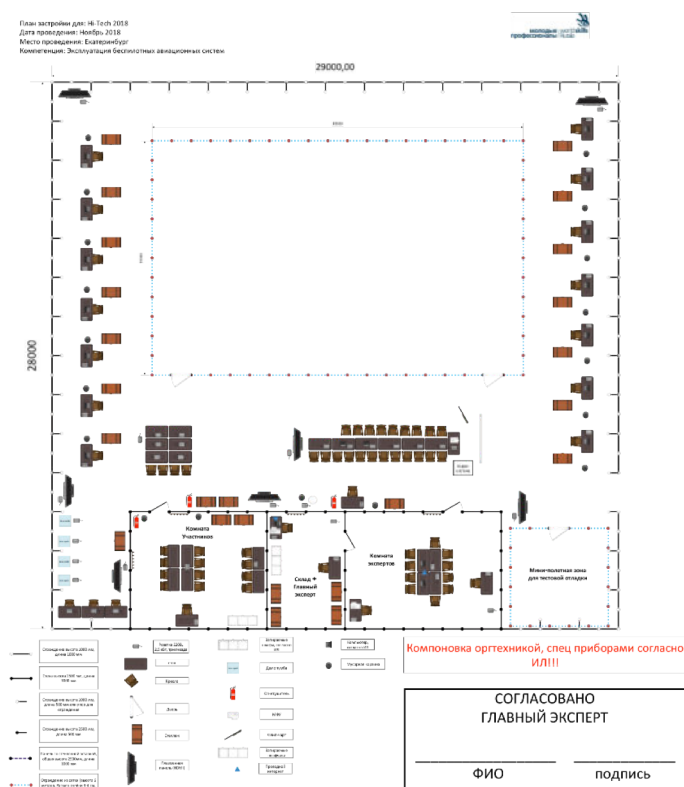
G	Изготовление узла коптера. Монтаж <i>Время работы цифрового оборудования в конкурсное время не засчитывается</i>	Начальная /завершающая стадия работы на цифровом оборудовании	C3	6
		Внесение изменения в конструкцию коптера согласно модификации крепежа и захвата		
		Сборка квадрокоптера и монтаж изготовленных деталей/ узлов		
		Наладка, настройка радиоаппаратуры управления		
		Тестовые полёты		
			2 ч	

H	Захват и перенос груза в режиме визуального пилотирования	Внесение изменения в конструкцию коптера	C3	14
		Установка и настройка захвата для груза		
		Настройка радиоаппаратуры управления		
		Тестовый полет		
		Захват и перенос груза		
J		точность выгрузки	2 ч	
		количество доставленного груза		
		полёт с грузом по полосе препятствий		
		Демонтаж захвата; пересборка коптера в стандартный вид.		
I	Пилотирование в FPV очках <i>Элементы дрон-рейсинга</i>	Внесение изменения в конструкцию коптера	C3	14
		Установка и настройка видеокамеры и видеопередатчика		
		Установка транспондера		
		Тестовый полет		
		Прохождение трассы в FPV-очках на точность и скорость		
		Демонтаж видеокамеры и видеопередатчика, пересборка коптера в стандартный вид		
			2 ч	

9 модулей	3 конкурсных дня	22 час	100 баллов
-----------	------------------	--------	------------

2. Вспомогательные документы чемпионата по стандарту WorldSkills по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

План застройки площадки – документ, в котором графически и схематично с использованием условных обозначений изображается вся необходимая инфраструктура площадки: от стульев и столов, до расположения станков и другого оборудования, все необходимые подключения (электричество, вода, сжатый воздух, вентиляция, освещение, мусорные корзины и т.п.).



Инфраструктурный лист – документ, содержащий список всего необходимого оборудования, инструмента, расходных материалов, офисного оснащения и принадлежностей, необходимых для работы площадки. Все позиции, указанные в инфраструктурном листе, предоставляются организаторами чемпионата.

Тулбокс – список инструмента и расходных материалов, который должен (или имеет право) привезти с собой участник.

Список «тулбокса» указывается в Техническом описании компетенции (раздел 8).



На одного участника (конкурсная площадка)

Оборудование, инструменты и мебель

Наименование	Ссылка на сайт с тех. характеристиками	Единица измерения	Количество
Конструктор программируемого квадрокоптера Клевер 3	http://copterepress.ru/ 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ: 2.1. Тип беспилотного воздушного судна Квадрокоптер 2.2. Диаметр между осями моторов не менее 196 мм. 2.3. Диаметр пропеллеров не менее 127 мм. 2.4. Максимальная тяга электродвигателя: не менее 400 гр. 2.5. Максимальное время полета не менее 6 минут 2.6. Максимальная скорость не менее 40 км/ч. 2.7. Номинальная емкость аккумулятора не менее 1600 mAh 2.8. Степени свободы полетного контроллера (DOF) не менее 10 2.9. Возможность управления полётным контроллером протоколу по UART и MAVLink.	шт.	10

Расходные материалы (комплектующие)

Наименование	Ссылка на сайт с тех характеристиками либо тех характеристики инструмента	Единица измерения	Количество
ПРОГРАММИРУЕМАЯ Светодиодная лента ws2812b	Класс защиты IP67 (влагозащищенная) световой поток: 1440 Lm/m Светодиодов: 60 шт/м Напряжение: 5 V Защита: IP67	м.	10

«Тулбокс» Рекомендуемый инструмент, который может привезти с собой участник

Наименование	Ссылка на сайт с тех характеристиками либо тех характеристики инструмента	Единица измерения	Количество
Отвертка со сменными шестигранными битами	На усмотрение участника	шт.	1



Спецификация стандарта WorldSkills (WSSS)

Общие сведения.

Стандарт компетенции WSSS
(WorldSkills Standards Specifications) определяет

знание, понимание и конкретные компетенции, которые лежат в основе лучших международных практик технического и профессионального уровня выполнения работы.

Целью соревнования по компетенции является демонстрация лучших международных практик 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**.

Информационная система чемпионата (CIS) обеспечивает своевременную и точную запись оценок, что способствует надлежащей организации соревнований.

3. Спецификация стандарта WorldSkills (WSSS) компетенции «Эксплуатация БАС» . Основные разделы WSSS

1	Организация и управление работой	4
	Специалист должен знать и понимать: • государственные и отраслевые регламенты; • ситуации, при которых необходимо использовать средства индивидуальной защиты; • назначение, использование, техническое обслуживание и хранение инструментов, оборудования и материалов; • меры по охране окружающей среды, использование экологически чистых материалов, вторичная переработка; • приемы по рациональным расходам и минимизации отходов;	
	Специалист должен уметь: • соблюдать технику безопасности и охраны труда; • эффективно планировать рабочую зону; • соблюдать промышленную эстетику рабочего места; • выполнять технологические процессы и измерения в соответствии с отраслевыми требованиями и профстандартом; • соблюдать стандарты качества рабочего процесса;	
2	Навыки общения и межличностных отношений	4
	Специалист должен знать и понимать: • назначение и требования смежных профессий; • значение выстраивания продуктивных рабочих отношений; • осознавать границы своих полномочий; • авторитет эксперта, как лица, подтверждающего пригодность оборудования и аппаратов к эксплуатации. • требования заказчика и его ожидания.	
	Специалист должен уметь: • осуществлять общение в соответствии с нормами этики и морали; соблюдать Кодекс Этики движения WSI; • предотвращать возникновение конфликтных ситуаций и принимать эффективные меры по выходу из них; • коллегиально обсуждать и решать технические проблемы; • согласовывать общие планы работ и графики; • положительно реагировать на конструктивную критику; • вносить позитивный вклад в работу.	

3	Решение проблем, инновационность и инициативность
	Специалист должен знать и понимать: • общие типы проблем, возникающие в ходе рабочего процесса; • диагностические подходы к решению проблем; • тенденции развития отрасли, включающие новые материалы, методы и технологии.
	Специалист должен уметь: • контролировать рабочий процесс для исключения/ минимизации проблем на заключительной стадии; • оперативно устранять внештатные ситуации в ходе выполнения работ, согласно нормам и регламентам; • своевременно идентифицировать возникающие проблемы и подбирать эффективные стратегии по ее решению; • реализовывать идеи по усовершенствованию конечного продукта, использовать творческий подход; • использовать передовой опыт и потенциал новых технологий, методик, практик и применение новых материалов; • критически осмысливать поступающую информацию.
4	Регламентирующие правила эксплуатации БАС
	Специалист должен знать и понимать: • законы, регулирующие эксплуатацию БАС; • необходимость предварительных разрешений для работы в определенном воздушном пространстве; • эксплуатационные ограничения БАС: максимальная скорость, ограничения высоты, минимальная допустимая видимость; • отклонения в законодательстве и требованиях к отчетности в случае чрезвычайных ситуаций в полете; • БАС - страхование и страхование ответственности; • ограничения полетов в непосредственной близости от обозначенных запретных зон; • ограничения полетов в неблагоприятных погодных условиях; • ограничения полетов над массовыми скоплениями людей.
	Специалист должен уметь: • оперативно применять правила в различных ситуациях; • действовать в соответствии с правилами чрезвычайных ситуаций; • подать заявку на авторизацию для работы в определенном воздушном пространстве; • определять и избегать обозначенных запретных зон; • вести разрешительную и отчетную документацию.



5	Разработка и изготовление конструкций и узлов БАС
	Специалист должен знать и понимать: • принципы проектирования БАС; • возможности доступных для проектирования CAD-систем; • техническую терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификациях; • важность точности в деталях и размерах; • способы и методы производства моделей БАС; • предлагаемый функционал конечного продукта; • типы и характеристики материалов, используемых при изготовлении прототипов; • методы финишной обработки;
	Специалист должен уметь: • разбираться в технических чертежах; • эффективно работать с системами 3D CAD • готовить точные двухмерные технические чертежи; • производить модели БАС в соответствии с проектными критериями, указанными материалами и спецификациями; • применять набор инструментов и оборудования для создания моделей летательных аппаратов;
6	Эксплуатация и техническое обслуживание БАС
	Специалист должен знать и понимать: • техническую документацию и руководства по техническому обслуживанию; • основные типы БАС и их назначение; • процедуры предполётной подготовки; • влияние установки системы функционального оборудования, центровки на летные характеристики БАС и на поведение в полёте; • меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях; • влияние человеческого фактора на полётную безопасность.
	Специалист должен уметь: • применять процедуры технического обслуживания; • оптимизировать работу каждой части системы и систему в целом, путём анализа, исправления недостатков и повышения качества; • провести финальное тестирование перед сдачей БАС в эксплуатацию; • анализировать каждую часть процесса проектирования, изготовления, сборки и эксплуатации в соответствии с установленными критериями: включая точность, согласованность, время и стоимость;

7	Диагностика и ремонт БАС	14
	Специалист должен знать и понимать: • техническую документацию; чертежи и электронные схемы • типы конструкций, состав и принцип функционирования БАС; • методы диагностики и устранения неисправностей в БАС; • порядок демонтажа, осмотра и монтажа элементов; • влияние демонтажа элементов на работу общей системы БАС.	
	Специалист должен уметь: • читать схемы сборки БАС; применять актуальные регламенты по техническому обслуживанию; • фиксировать обнаруженные дефекты в отчётной ведомости; • владеть профессиональной терминологией; • работать с контрольно-измерительным инструментом; • корректно применять сборочный инструмент; • обладать навыками сборки и разборки коптера; • осуществлять ремонт за ограниченное время.	
8	Управление беспилотным летательным аппаратом	17
	Специалист должен знать и понимать: • лётно-технические характеристики аппарата; • связь человеческого фактора с безопасностью полетов; • нормы техники безопасности при полётах; меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях; • теорию управления БАС и правила полётов; • влияние установки системы функционального оборудования и центровки на летные характеристики коптера.	
	Специалист должен уметь: • произвести настройку аппарата с помощью программного обеспечения, в соответствии с заданной миссией; • осуществлять визуальное пилотирование коптера; • осуществлять пилотирование БАС с помощью видеоочков; • осуществлять пилотирование БАС по сложным траекториям; • выполнять взлет-посадку при неблагоприятных условиях; • уметь облетать препятствия избегать их во время полета; • работать с различными видами полезной нагрузки; • пилотирование в условиях стесненного пространства; • осуществлять взлёт-посадку при направленном ветре; • уметь оперативно реагировать на изменение условий пилотирования; • обладать навыками захвата и переноса груза;	

9	Программирование автономного полёта БПЛА	11
	Специалист должен знать и понимать: • значение программного обеспечения для действий машин и систем; • базовые знания в области информационных технологий • базовые знания о системах UNIX и программировании; • программное обеспечение для управления наземными станциями БАС; • методы кодирования с использованием стандартного программного обеспечения.	
	Специалист должен уметь: • использовать готовые приложения для управления автономным полетом БАС наземными системами; • внедрять программные продукты в системы управления; • тестировать отдельные приложения и их функциональность; • писать код, позволяющий БАС безопасно взлетать, перемещаться и приземляться в соответствии с заданной задачей; • писать код для выполнения RC-перехвата и дальнейшего ручного управления.	
10	Общие настройки для полётных миссий и навигация	5
	Специалист должен знать и понимать: • основы аэронавигации; • основные принципы механики, электротехники и электроники; • принципы работы и ограничения применимости датчиков различного вида; • принципы ориентации и навигации БАС; • программные и аппаратные возможности предоставляемых наземных станций.	
	Специалист должен уметь: • использовать сложные датчики, такие как: системы машинного зрения и цветочные датчики, параметризовать их и осуществлять настройки; • интегрировать структурные части БАС и электронные схемы управления; • вносить аппаратные и программные настройки, необходимые для эффективного дистанционного управления БАС; • устанавливать, настраивать и вносить корректировки в механические, электрические и сенсорные системы; • применять ПО для визуализации процессов.	

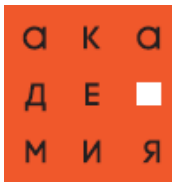
11	Аэрофотосъёмка и обработка данных с БАС	12
	Специалист должен знать и понимать: • теорию проведения аэрофотосъёмки; • теорию проведения картографии и мониторинга местности и объектов; • теорию выполнения фотограмметрической визуализации; • соотношение программного обеспечения к созданию 3D-моделей и ортофотопланов; • методы создания 3D-моделей и ортофотографии с использованием программного обеспечения.	
	Специалист должен уметь: • разрабатывать план полёта и производить расчеты траектории полета БАС в соответствии с заданной миссией; • устанавливать камеры на БАС и выполнять соответствующие настройки; • производить аэрофотосъемку объекта или местности для сбора необходимых данных в соответствии с планом и заданным временем; • производить снимки приемлемого качества во время полёта; • выполнять фотограмметрическую обработку данных, собранных с БАС; • использовать стандартное ПО для создания ортомозаичных фотографий и 3D-моделей объекта; • рассчитывать размеры для плоской развертки; • соблюдать масштабы полученной модели; • строить текстуру высокого разрешения; • редактировать модель во время ее создания.	
	Всего	100



Спецификация стандарта WorldSkills (WSSS)

по компетенции «Эксплуатация БАС».

Соотношение баллов и процентной важности раздела WSSS



	Распределение баллов CIS	Относительное значение, %										
№	Раздел											
1	Организация и управление работой	4										
2	Навыки общения и межличностных отношений	4										
3	Решение проблем, инновационность и инициативность	4										
4	Регламентирующие правила эксплуатации БАС	4										
5	Разработка и изготовление конструкций и узлов БАС	13										
6	Эксплуатация и техническое обслуживание БАС	12										
7	Диагностика и ремонт БАС	14										
8	Управление беспилотным летательным аппаратом	17										
9	Программирование автономного полёта БАС	11										
10	Навигация и составление полетного задания	5										
11	Аэрофотосъёмка и обработка данных с БАС	12										
Итого		100 %										
Модули		Баллы за модуль										
A	Аэросъёмка	10										
B	Фотограмметрия	8										
C	Моделирование конструктивного узла коптера	10										
D	Диагностика и ремонт БАС	12										
E	Беспилотник самолётного типа	10										
F	Программирование полёта в автономном режиме	16										
G	Изготовление узла коптера. Монтаж	6										
H	Захват и перенос груза в режиме визуального пилотирования	14										
I	Пилотирование в FPV очках	14										
	Критерий	Баллы за раздел WSSS	Величина отклонения									
Раздел Спецификации стандарта WS (WSSS)	1	A	B	C	D	E	F	G	H	I		
	1				1		1		1	1	4	0
	2				1		1		1	1	4	0
	3		1	2			1				4	0
	4	1				1			1	1	4	0
	5			8				5			13	0
	6				2	4	1	1	2	2	12	0
	7				8	2			2	2	14	0
	8	2					1		7	7	17	0
	9					1	10				11	0
	10	2				2	1				5	0
11	5	7								12	0	
Итого		10	8	10	12	10	16	6	14	14	100	0

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

Регламентирующие документы:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

2. Техническое описание компетенции «Эксплуатация БАС»
Раздел (по выбору). Установите соответствие между умениями
и знаниями, которые необходимы для формирования данных
умений:

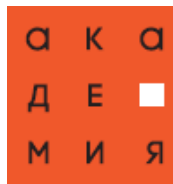
	Умения	Знания
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Вывод: _____

а	к	а
д	е	
м	и	я

[illegible]

БЛОКНОТ



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1.

СОСТАВЛЕНИЕ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БАС»

Цель практического занятия: формирование умений по составлению инфраструктурного листа по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БАС»

Количество часов: 2 часа.

1. Краткие теоретические сведения

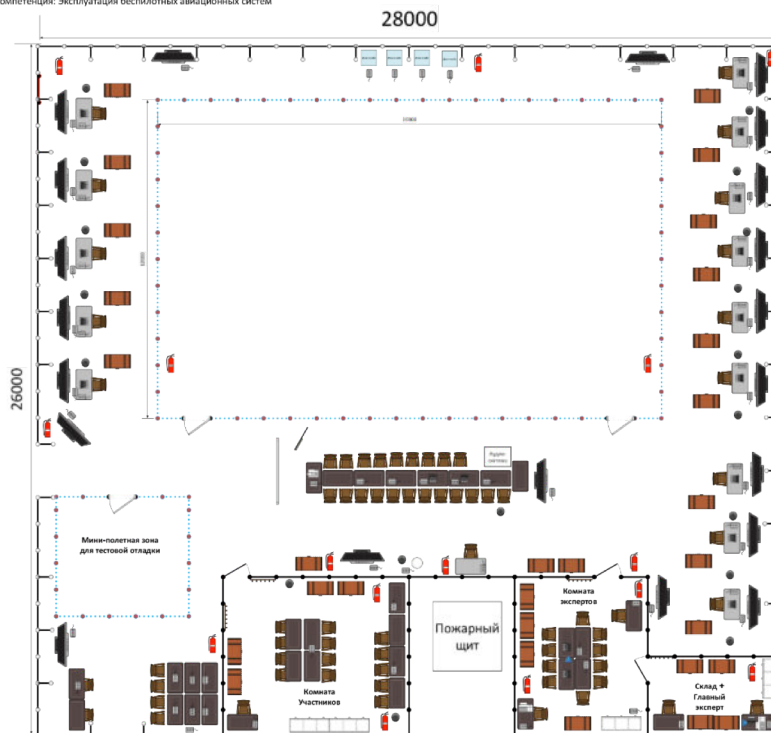
Содержание Инфраструктурного листа:

1. Оборудование, инструменты, мебель.
2. Расходные материалы (комплектующие).
3. «Тулбокс»: рекомендуемый инструмент, который может привезти с собой участник.
4. Склад (оборудование, мебель, канцелярия).
5. Комната участников (оборудование, мебель, канцелярия).
6. Комната экспертов (оборудование, мебель, канцелярия).

2. Практическое задание

- 2.1. Заполнить таблицу спецификации, согласно Конкурсного задания
- 2.2. Составить инфраструктурный лист и план застройки площадки на 8 рабочих мест, согласно модулям и подзадачам, описанным в Конкурсном задании.

План застройки для: Hi-Tech 2018
Дата проведения: Октябрь 2018
Место проведения: Екатеринбург
Компетенция: Эксплуатация беспилотных авиационных систем



Инфраструктурный лист

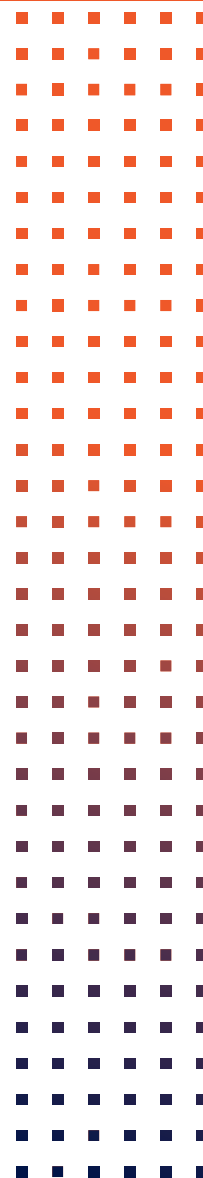
1. Оборудование, инструменты, мебель _____

2. Расходные материалы (комплектующие) _____

3. «Тулбокс» _____

4. Склад (оборудование, мебель, канцелярия) _____

5. Комната участников (оборудование, мебель, канцелярия) _____



МОДУЛЬ №2

Современные технологии в профессиональной сфере
деятельности по компетенции
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»,
в том числе: демонстрационные мастер – классы– победителей и призеров
Национальных чемпионатов по компетенции «Эксплуатация БАС»;
демонстрационные лекции и мастер – классы организаций – работодателей.

ЛЕКЦИЯ № 3

Количество часов: 2 часа

Современные технологии в профессиональной сфере деятельности, связанные с эксплуатацией беспилотных авиационных систем

Виды БПЛА и применение, миссии. Методики компании ООО «Коптер Экспресс».

Картирование, составление ортофотопланов местности



Инспектирование объектов



Доставка



Точное земледелие (точечное удобрение и внесение химикатов)



ЛЕКЦИЯ № 4

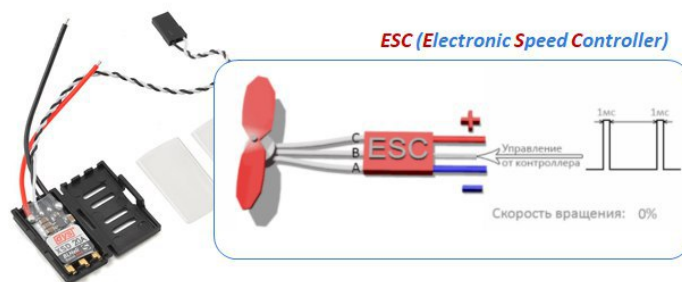
Принципы работы и состав систем коптерного типа.
Методики по обнаружению и устранению неисправностей.

Количество часов: 2 часа

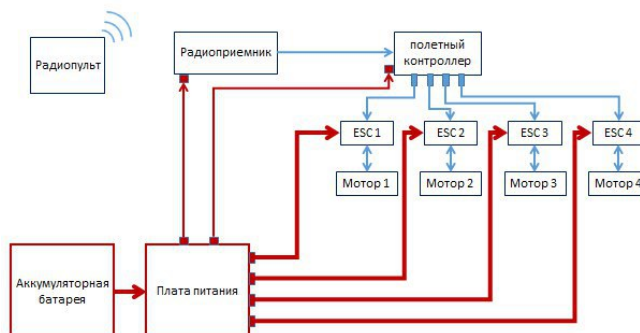
РЕГУЛЯТОРЫ ОБОРОТОВ

СОСТАВ КОПТЕРА

Сборка беспилотного летательного аппарата производится согласно схеме
(<https://clever.copterexpress.com/v/v0.9/assemble.html>)



СОСТАВ КОПТЕРА



Обнаружение и устранение неисправностей беспилотного летательного аппарата. Описание основных критических неисправностей и дефектов. Знакомство с дефектной ведомостью и правилом её заполнения

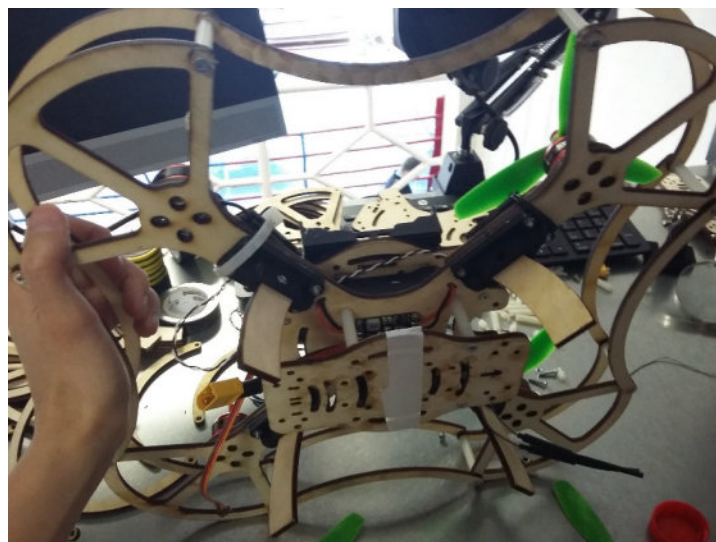
Цель лекции:

Количество часов: 2 часа

В дефектную ведомость вносятся данные о внесенных программных или механических повреждениях коптера. Записывается название узла, его месторасположение и количество дефектов данного вида.



Участники должны в свою очередь найти, устранить и правильно указать данные о найденной поломке в своей дефектной ведомости. Только в этом случае найденные дефекты можно будет корректно засчитать участнику.



ЛЕКЦИЯ № 5

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Фотограмметрия. Основные понятия.
Знакомство со специализированным ПО.

Количество часов: 2 часа

Модуль А	Полётное задание	Модуль А	Аэросъёмка
			
<i>Зона покрытия полёта</i>		<i>Пример изображений аэрофотосъемки</i>	
Модуль В	Фотограмметрия		
			
<i>Ортотрансформированный план и цифровая модель</i>			

ЛЕКЦИЯ № 6

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Цель лекции: формирование знаний о базовых понятиях программирования.

Количество часов: 2 часа.

План лекции

1. Знакомство с программой, базовыми функциональными блоками.
2. Выполнение практического задания по программированию.

1. Знакомство с программой, базовыми функциональными блоками

	Задача	Действие	Комментарий
1	Установить на БПЛА оборудование, необходимое для автономного полета	Raspberry pi3 Светодиодная лента BEC Преобразователь напряжения Камера RPi	Монтаж и настройка дополнительного оборудования и модулей полезной нагрузки
2	Создание программного кода в соответствии с миссией	Настроить фокусировку камеры Настроить все необходимые параметры в полётном контроллере	
	Записать прошивку с LPE на БПЛА	Проверить настройки коптера	
3	Задать карту меток	Файл aruco.launch	
4	Назначить установочные параметры	Файлы aruco.launch, main_camera.launch, clever.launch	
5	Продемонстрировать распознавание поля меток	используя адрес: http://192.168.11.1:8080	Через браузер
6	Продемонстрировать зависание БПЛА над полем меток	1.Взлет в Stabilize 2.Удержание позиции Position 3. Посадка режим Stabilize	На экране должно быть отображение переключения режимов
7	Продемонстрировать работу светодиодной ленты	Показать включение и выключение светодиодной ленты	
8	Продемонстрировать результаты get telemetry	Проверка координат и вывод на экран	Точка задается экспертами
9	Запрограммировать БПЛА для автономного полёта в ограниченном пространстве в помещении	Автономный взлет со световой индикацией Пролет через элементы Автономная посадка в заданную точку со световой индикацией	Высота 2 метра. Зависание не менее 5 секунд Возможно добавление выполнения пилотажных фигур

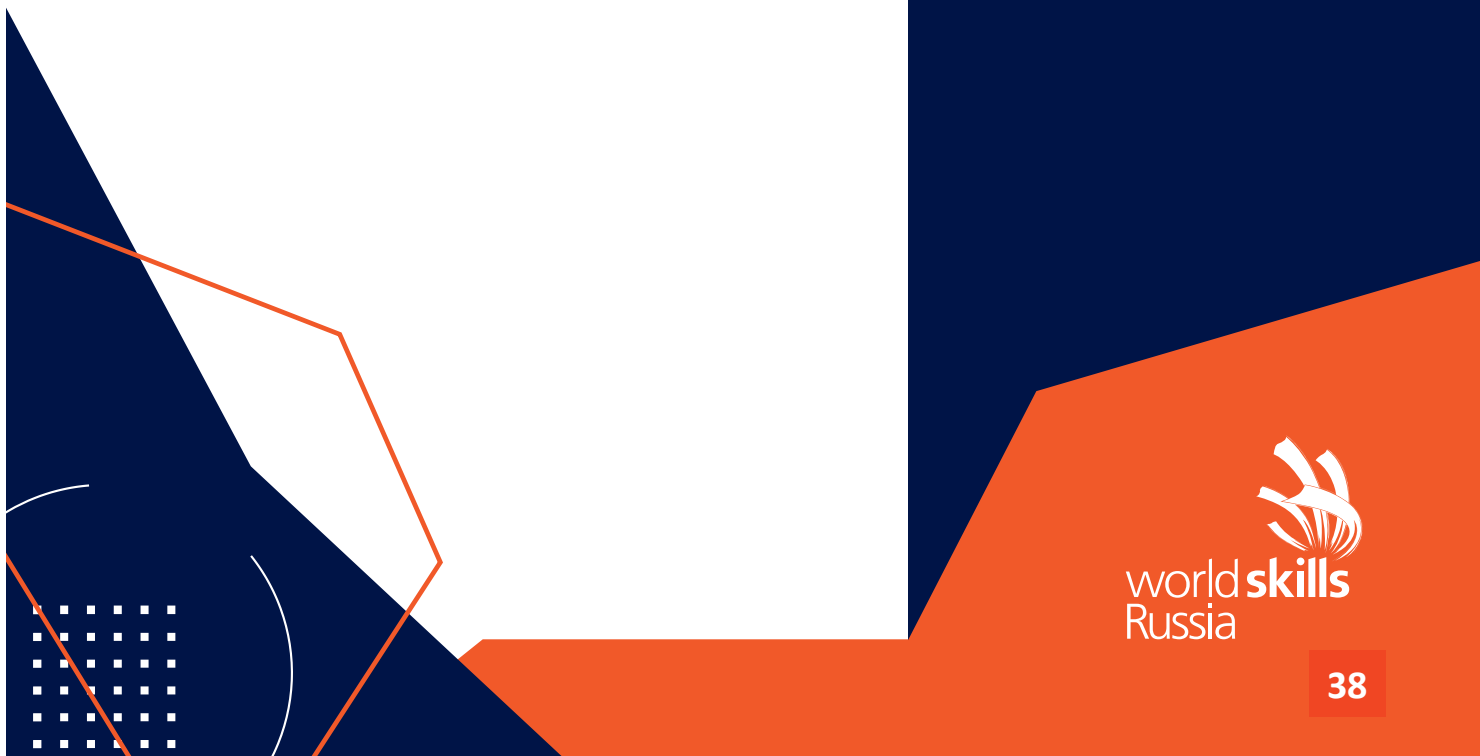
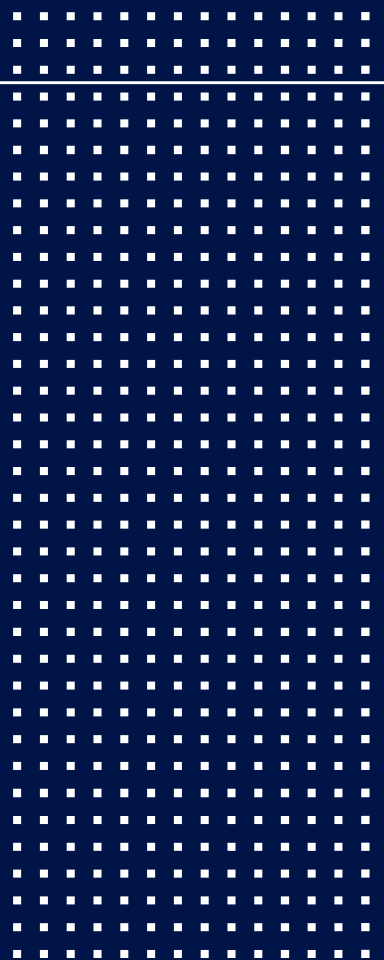


ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

!

!

!



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2-4.

!1 Необходимо:

1. Произвести оцифровку полученных результатов для построения 3D-модель на персональном компьютере.;
2. Оцифровать необходимые детали и получить для них сшитые облака точек, без невосполнимых пропусков данных и иных артефактов, содержащие в себе необходимую информацию об изделиях;
3. Полученные облака точек преобразовать в полигональные модели (формат stl) и выровнять их для возможности дальнейшего процесса обратного проектирования;
4. Полученное облако точек должно быть пригодно для проведения контроля качества моделирования;
5. Результаты своей работы участник должен сохранить на рабочем столе:

C:\Users\ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ\Desktop\Участник №(НОМЕР УЧАСТНИКА) \День 1\Модуль 1.

		Фотограмметрия
1	Анализ и обработка геодезических данных	<i>Получение центров фотографирования</i>
2	Создание цифрового проекта	<i>в «Agisoft photoscan»</i>
3	Полный цикл фотограмметрической обработки	<i>До получения ортофотоплана заданного полигона</i>
4	Проведение оценки точности	<i>Измерения по контрольным точкам</i>
5	Оцифровка полученных результатов	
6	Наложение текстур	
7	Выгрузка отчёта	

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7-9.

	Определение и устранение неисправностей	Время
№	Необходимые действия	2 часа
1	Обнаружение и устранение неисправностей	80 мин
2	Занести обнаруженные неисправности в дефектную ведомость	
3	Устранить выявленные неисправности	
4	Заменить неремонтопригодные узлы (при необходимости)	
5	Устранить недостатки конструкции	
6	Провести предполётную подготовку БПЛА	20 мин
7	Занести произведённые действия в Лист предполётной подготовки	
8	Получить разрешение на взлёт	
9	Провести тестовые взлёты и дальнейшую настройку коптера	
10	Выполнить контрольный взлёт, набор высоты и зависание отремонтированного и настроенного мультикоптера.	
11	Контрольный взлёт	10 мин
12	Уборка рабочего места	10 мин

1. Для получения разрешения на тестовый взлёт участник проводит:

предполётную подготовку

заносит произведённые действия в ведомость

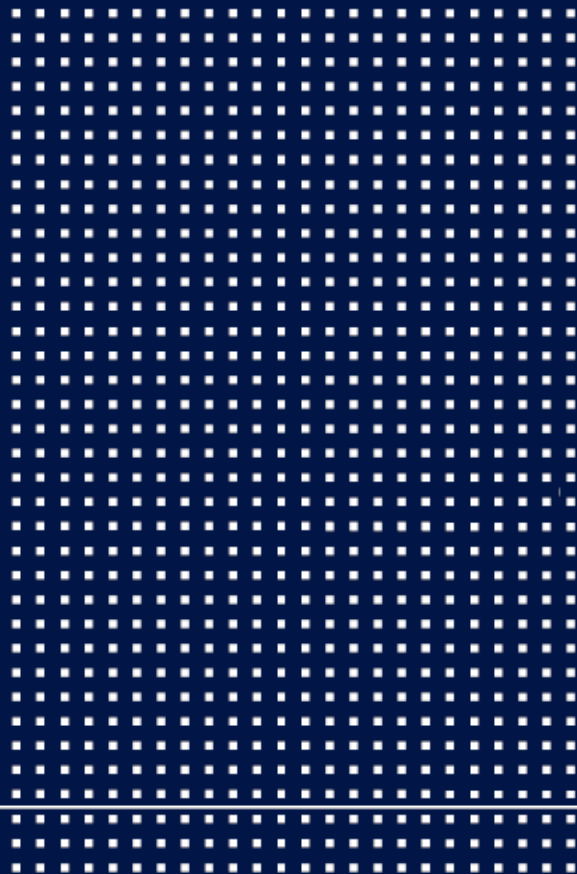
2. Проверочный взлёт отремонтированного и настроенного коптера включает

набор высоты; удержание высоты; посадку.

3. После тестового взлёта необходимо произвести: дальнейшую настройку мультикоптера для получения стабильного полёта; выполнить контрольный взлёт, набор высоты и зависание на отремонтированном и настроенном БПЛА.

МОДУЛЬ №3

Содержание профессиональных модулей
основной профессиональной образовательной программы
и методика преподавания профессиональных модулей
с учетом стандарта WorldSkills Россия по компетенции
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»



ЛЕКЦИЯ № 10-11

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ СОДЕРЖАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПРОФЕССИИ

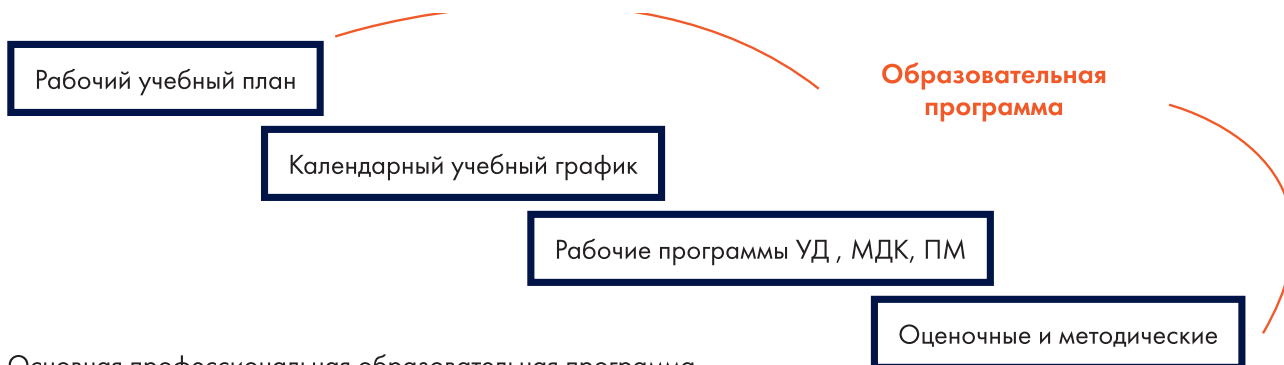
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ» С УЧЁТОМ СТАНДАРТА ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Цель лекции: ознакомление слушателей программы с наработанным опытом по разработке содержания профессионального модуля основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования

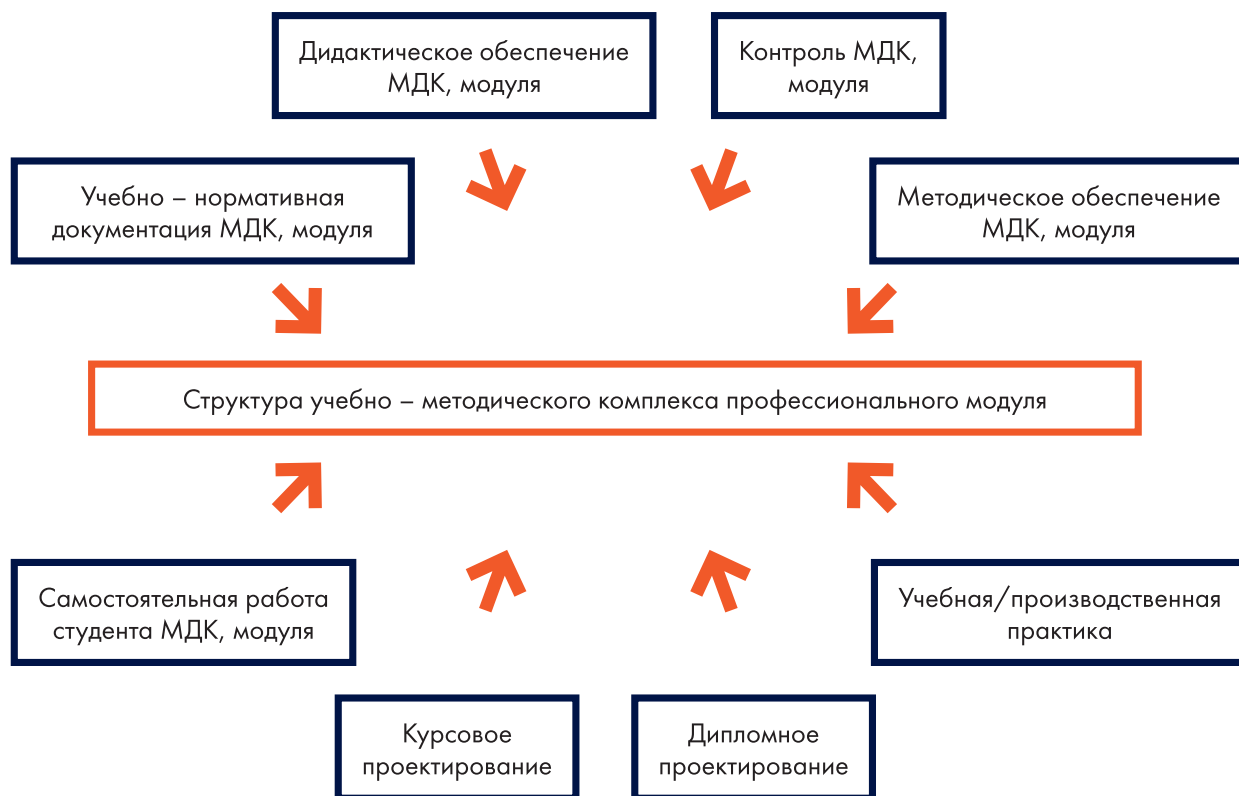
Количество часов: 4 часа.

План лекции

1. Методика разработки содержания профессионального модуля основной профессиональной образовательной программы по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» с учётом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»



Основная профессиональная образовательная программа
среднего профессионального образования по специальности
25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»



ГИПОТЕЗА: Содержание профессионального модуля разработано с учётом стандарта Ворлдскиллс Россия.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 18 – № 19.

АНАЛИЗ ФГОС СПО ПО ПРОФЕССИИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ» С УЧЁТОМ СТАНДАРТА ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Цель практического занятия: проведение анализа содержания
ФГОС СПО по профессии «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»
и стандарта Ворлдскиллс России компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Количество часов: 4 часа.

Практическое задание 1.

Соотнесите компетенции, проанализировав:
ФГОС СПО по специальности 25.02.08
Эксплуатация беспилотных авиационных систем
и Техническое описание компетенции
«Эксплуатация беспилотных авиационных систем»



Компетенции WS	ФГОС СПО Профессиональные компетенции	Вывод

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 20 – № 22.

РАЗРАБОТКА СОДЕРЖАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ПРОФЕССИИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ» С УЧЁТОМ СТАНДАРТА ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БАС»

Цель практического занятия: разработать содержание профессионального модуля основной профессиональной образовательной программы по профессии «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» с учётом стандарта Ворлдскиллс Россия по компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Количество часов: 6 часов.

Практическое задание 1.

Разработать содержание профессионального модуля ОПОП СПО по специальности

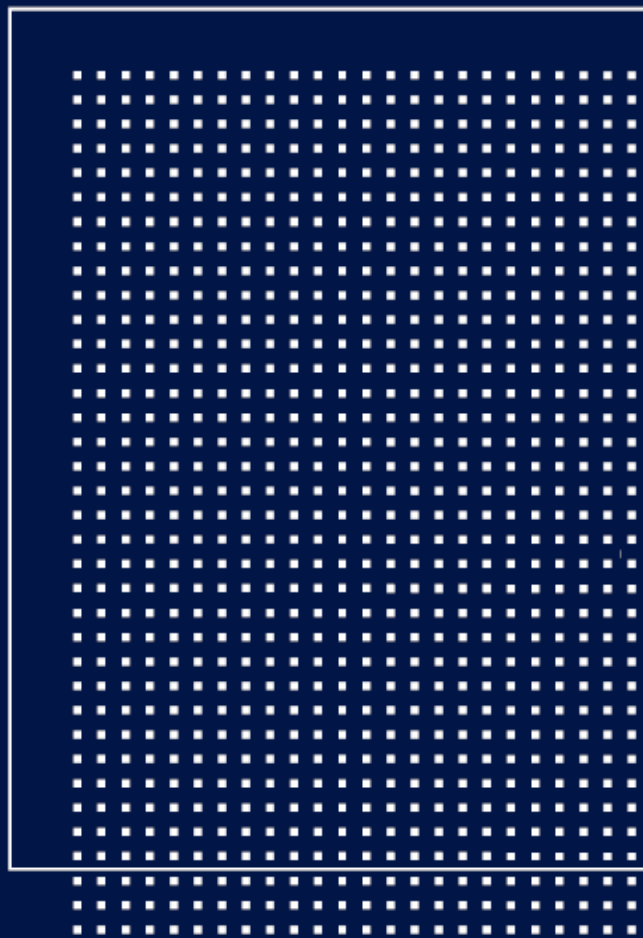
25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, проанализировав образовательные результаты, заданные в ФГОС СПО по специальности и в Техническом описании компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»

Содержание профессионального модуля с учётом ФГОС СПО по специальности	Содержание профессионального модуля с учётом Технического описания по компетенции «Эксплуатация БАС» по стандартам Ворлдскиллс Россия

МОДУЛЬ №4

Организация и проведение демонстрационного экзамена
по стандартам WorldSkills Россия.

Оценка квалификации студента (выпускника)
в ходе демонстрационного экзамена по компетенции
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»



ЛЕКЦИЯ № 6

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО СТАНДАРТАМ ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ

Цель лекции: ознакомление слушателей программы с основными требованиями к проведению демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Электромонтаж».

Количество часов: 2 часа.

План лекции

1. Цели и задачи проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия.
2. Основные понятия и их определения.
3. Обязательные условия для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия.

1. Цели и задачи проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

Демонстрационный экзамен проводится с целью определения у студентов и выпускников уровня знаний, умений, навыков, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретной профессии или специальности в соответствии со стандартами Ворлдскиллс Россия.



2. Основные термины и определения

Государственная итоговая аттестация (ГИА) – форма оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательных программ, имеющих государственную аккредитацию.

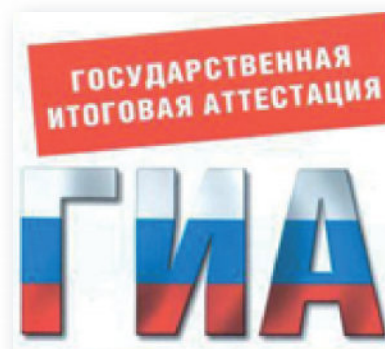
Демонстрационный экзамен – форма оценки соответствия уровня знаний, умений, навыков студентов и выпускников, осваивающих программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, специалистов среднего звена, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессии или специальности в соответствии со стандартами Ворлдскиллс Россия.

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов – совокупность заданий, их спецификации, технических описаний оцениваемых компетенций, критериев и инструментов оценивания, обеспечивающих в целом оценку результатов выполнения заданий демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия.

Центр проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия (Центр проведения демонстрационного экзамена, ЦПДЭ) – организация, располагающая площадкой для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс, материально-техническое оснащение которой соответствует требованиям Союза «Ворлдскиллс Россия».

Техническое описание (ТО) – документ, определяющий название компетенции, последовательность выполнения задания, критерии оценки, требования к профессиональным навыкам участников, состав оборудования, компоненты, оснастку, основное и дополнительное оборудование, требования по нормам охраны труда и технике безопасности, разрешенные и запрещенные к использованию материалы и оборудование.

Инфраструктурный лист (ИЛ) – список необходимых материалов и оборудования для проведения демонстрационного экзамена по определенной компетенции по стандартам Ворлдскиллс Россия.



Эксперт – лицо, подтвердившее знания, умения и навыки по какой-либо компетенции в соответствии с требованиями Союза «Ворлдскиллс Россия» (сертифицированный эксперт Ворлдскиллс), а также лицо, прошедшее специализированную программу обучения, организованную Союзом «Ворлдскиллс Россия» и имеющее свидетельство о праве проведения демонстрационного экзамена, корпоративных и региональных чемпионатов по стандартам Ворлдскиллс Россия.

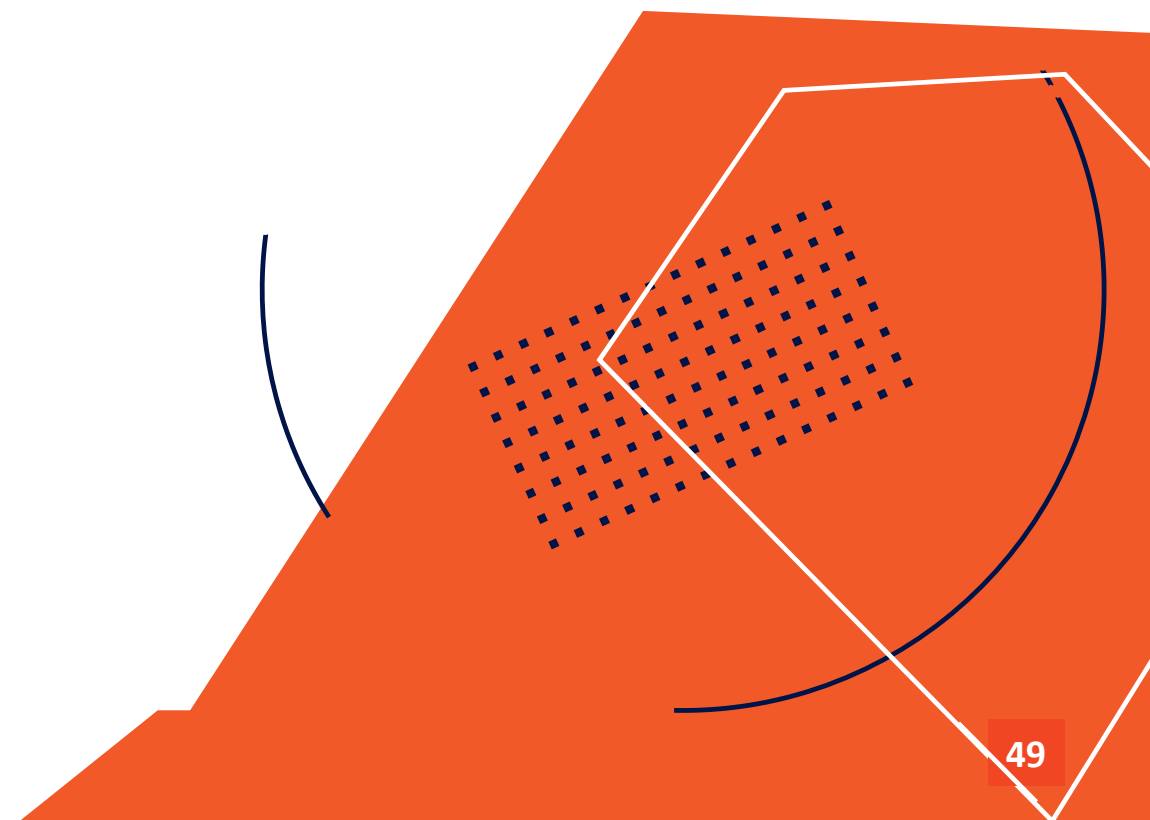
Главный эксперт на площадке (Главный эксперт) – эксперт, определенный в соответствии с порядком, установленным Союзом «Ворлдскиллс Россия» ответственным по организации и проведению демонстрационного экзамена на определенной площадке по какой-либо компетенции и наделенный соответствующими полномочиями.

Технический эксперт – эксперт, отвечающий за техническое состояние оборудования и соблюдение всеми присутствующими на площадке лицами правил и норм охраны труда и техники безопасности (далее – ОТ и ТБ).

Экспертная группа – группа экспертов для оценки выполнения заданий демонстрационного экзамена на площадке по определенной компетенции.

eSim – это система мониторинга, сбора и обработки результатов демонстрационного экзамена.

CIS (Competition Information System) – это специализированное программное обеспечение для обработки информации во время демонстрационного экзамена. Доступ к системе предоставляется Союзом «Ворлдскиллс Россия» по официальному запросу от организаторов экзамена.



3. Обязательные условия для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

Союз «Ворлдскиллс Россия» определяет следующие обязательные условия для признания результатов демонстрационного экзамена международным и российским сообществом WorldSkills.

Оценка результатов выполнения заданий экзамена осуществляется исключительно экспертами Ворлдскиллс.

Регистрация участников и экспертов демонстрационного экзамена осуществляется в Электронной системе мониторинга, сбора и обработки данных (eSim).

Для регистрации баллов и оценок по результатам выполнения заданий демонстрационного экзамена используется международная информационная система Competition Information System (далее – система CIS)

Требования к проведению демонстрационного экзамена по методике Ворлдскиллс Россия

**Специальные
площадки**

↓

**Специальные
инструменты оценки**

↓

**Специальные
подготовленные кадры**

Современное технологическое оборудование, позволяющее выполнить задание, приближенное к производственному, в количестве, достаточном для всей группы обучающихся, в сроки, отводимые на экзаменационные процедуры

Контрольно-измерительные материалы, позволяющие объективно оценить достижения обучающихся

Достаточное количество экспертов, способных оценить качество выполненных работ

ЛЕКЦИЯ № 7

МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Цель лекции: ознакомление слушателей программы
с методикой подготовки демонстрационного экзамена по компетенции
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

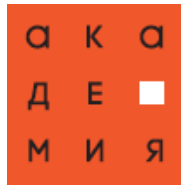
- формирование экспертной группы, организация и обеспечение деятельности Экспертной группы;
- разработка регламентирующих документов;
- регистрация участников экзамена, информирование о сроках и порядке проведения экзамена;
- подготовка площадки проведения экзамена и установка оборудования.

Количество часов: 2 часа.

План лекции

1. Формирование экспертной группы, организация и обеспечение деятельности Экспертной группы.
2. Разработка регламентирующих документов.
3. Регистрация участников экзамена, информирование о сроках и порядке проведения демонстрационного экзамена.
4. Подготовка площадки проведения экзамена и установка оборудования.

БЛОКНОТ



1. Формирование экспертной группы, организация и обеспечение деятельности экспертной группы

Главный эксперт
(за 3 месяца до начала демонстрационного экзамена)

Экспертная группа из числа экспертов

Технический эксперт

Центр проведения демонстрационного экзамена

2. Разработка регламентирующих документов

За 6 месяцев до проведения демонстрационного экзамена Союз «Ворлдскиллс Россия» обеспечивает разработку заданий экзамена, критериев оценки и инфраструктурных листов по компетенции и публикует их в специальном разделе на официальном сайте www.worldskills.ru.

Основными регламентирующими документами демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills являются 4 документа:

- Кодекс этики.
- Методика организации демонстрационного экзамена.
- Техническое описание компетенции.
- Конкурсное задание чемпионата.

Вспомогательные документы:

- План застройки конкурсной площадки.
- Инфраструктурный лист.
- Критерии оценки.

Все документы в обязательном порядке согласовываются с Главным экспертом и доводятся до сведения членов Экспертной комиссии. Документы должны быть размещены на официальном сайте ЦПДЭ не позднее, чем за 1 месяц до начала экзамена.



3. Регистрация участников экзамена, информирование о сроках и порядке проведения демонстрационного экзамена

ЦПДЭ:
регистрация участников, информирование о сроках и порядке проведения демонстрационного экзамена

Образовательная организация:
направление в адрес ЦПДЭ список выпускников (за 2 месяца)

ЦПДЭ:
регистрация всех заявленных участников в системе eSim

4. Подготовка площадки проведения экзамена и установка оборудования

После уточнения количества участников экзамена по компетенции, Главным экспертом разрабатывается и утверждается схема расстановки и комплектования рабочих мест на каждую площадку.

Ответственность за обеспечение площадки оптимальными средствами и необходимой инфраструктурой для проведения демонстрационного экзамена по компетенции в соответствии с техническими описаниями и инфраструктурными листами несет ЦПДЭ.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Что обеспечивает демонстрационный экзамен? _____

2. Какие возможности получает выпускник, сдавший демонстрационный экзамен? _____

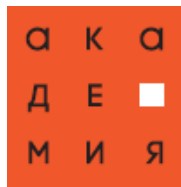
3. Кто разрабатывает контрольно – измерительные материалы, оценочные средства для проведения демонстрационного экзамена? _____

4. Каким требованиям должна соответствовать материально – техническая база площадки, на которой проводится демонстрационный экзамен? _____

5. Кто утверждает разработанные задания для проведения демонстрационного экзамена? _____

6. Укажите, какие эксперты допускаются к проведению демонстрационного экзамена? _____

БЛОКНОТ



ЛЕКЦИЯ № 8 ⁷

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА по компетенции

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Цель лекции: ознакомление слушателей программы с методикой проведения демонстрационного экзамена по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

- подготовительный этап проведения демонстрационного экзамена;
 - правила и нормы техники безопасности;
- регистрация участников экзамена, информирование о сроках и порядке проведения экзамена;
- правила поведения во время экзамена, права и обязанности участников и членов Экспертной группы.

Количество часов: 2 часа.

План лекции

1. Подготовительный этап проведения демонстрационного экзамена.
2. Правила поведения во время экзамена, права и обязанности участников и членов Экспертной группы.

1. Подготовительный этап проведения демонстрационного экзамена

СРОК 1. За 1 день до начала демонстрационного экзамена	СОБЫТИЕ 1. Проведение Экспертной группой дооснащения площадки и настройка оборудования
СРОК 2. В день начала проведения демонстрационного экзамена	СОБЫТИЕ 2. Распределение рабочих мест участников на площадке в соответствии с жеребьевкой. 2.1. Прохождение участниками инструктажа по ОТ и ТБ 2.2. Подготовка участником рабочего места (не более 2 часов)



2. Правила поведения во время экзамена, права и обязанности участников и членов Экспертной группы

Участник при сдаче демонстрационного экзамена должен иметь при себе паспорт и полис ОМС.

Перед началом экзамена членами Экспертной группы производится проверка на предмет обнаружения материалов, инструментов или оборудования, запрещенного в соответствии с техническим описанием, включая содержимое инструментальных ящиков.

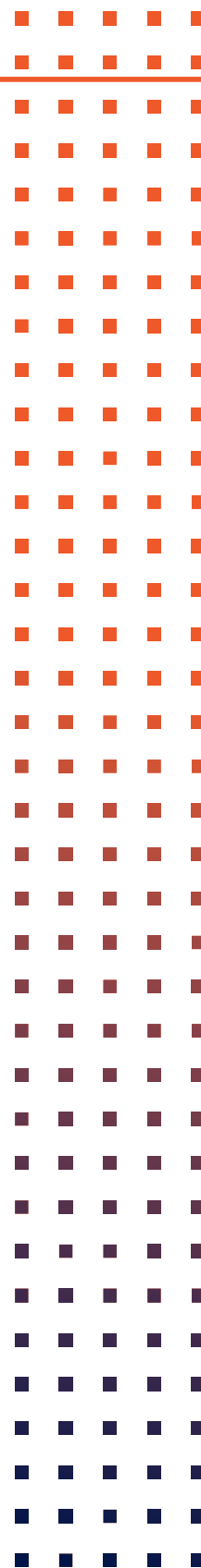
Правило № 1. Каждому участнику предоставляется время на ознакомление с экзаменационным заданием, письменные инструкции по заданию, а также разъяснения правил поведения и Кодекса этики движения «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) во время демонстрационного экзамена.

Правило № 2. Экзаменационные задания выдаются участникам непосредственно перед началом экзамена.

Если задание состоит из модулей, то члены Экспертной группы обязаны выдавать участникам задание перед началом каждого модуля или действовать согласно техническому описанию. Минимальное время, отводимое в данном случае (модульная работа) на ознакомление с информацией, составляет 15 минут, которые не входят в общее время проведения экзамена. Ознакомление происходит перед началом каждого модуля.

Правило № 3. К выполнению экзаменационных заданий участники приступают после указания Главного эксперта. В ходе проведения экзамена участникам запрещаются контакты с другими участниками или членами Экспертной группы без разрешения Главного эксперта.

Правило № 4. Процедура проведения демонстрационного экзамена проходит с соблюдением принципов честности, справедливости и информационной открытости.

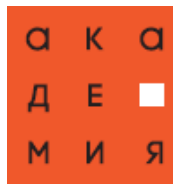


ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:

1. Укажите основные мероприятия подготовительного этапа проведения демонстрационного экзамена _____

2. Кто разрабатывает документацию по технике безопасности при проведении демонстрационного экзамена? _____

БЛОКНОТ



ЛЕКЦИЯ №11



Сборка беспилотного летательного аппарата. Инструктаж по сборке. Техника безопасности и Охрана труда

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЧЕМПИОНАТЕ

3. Безопасность перед взлётом:

- Располагать зрителей за спиной пилота или за линией, проходящей через оба плеча пилота за спиной пилота.
- Не допускать выхода зрителей в полусферу перед лицом пилота.
- Знать и помнить время полёта, на которое рассчитан пилотируемый аппарат и его аккумулятор.
- ДО подключения Li-Po (Li-Ion) аккумулятора включить аппаратуру управления (пульт), перевести стик газа в нулевое положение.
- Подключать Li-Po (Li-Ion) аккумулятор только перед взлётом, отключать сразу после окончания полёта.
- Находится на расстоянии не менее 3 м от летательного аппарата или за сеткой.
- Производить взлет с земли или ровной площадки, на расстоянии не менее 3 метра от препятствий.

4. Безопасность при производстве полетов

- Выполнять все указания Эксперта или лётного инструктора.
- Заранее обозначить зону пилотажа.
- Производить полеты только в обозначенной зоне и не допускать вылета за её пределы.
- Не залетать за собственную спину.
- При управлении все движения стиками выполнять аккуратно и плавно.
- Не допускать резких движений.

При необходимости изменить направление полёта двигать стиками следует

- энергично, но не резко.
- **РЕЗКИЕ движения стиками ЗАПРЕЩАЮТСЯ.**
- **Движения стиками В КРАЯ ЗАПРЕЩАЮТСЯ.**
- Вернуть коптер к месту посадки к рассчитанному времени, не допускать полной разрядки аккумулятора в полёте.

5. В случае удара об землю или жесткой посадки

выполнить следующие действия:

- прекратить полёт. Посадить коптер на землю;
- Disarm (стик YAW влево вниз на 3 секунды);
- отключить Li-Po (Li-Ion) аккумулятор на коптере;
- отключить пульт;
- осмотреть коптер и при необходимости отремонтировать.
- Выполнить аварийное отключение моторов (например, функцию killswitch)

6. После запланированной посадки выполнить следующие действия:

- Disarm (стик YAW влево вниз на 3 секунды);
- отключить Li-Po (Li-Ion) аккумулятор на коптере
- отключить пульт.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10 – № 12.

АНАЛИЗ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО СТАНДАРТАМ ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ по компетенции

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Цель практического занятия: знакомство и анализ оценочных материалов для
Демонстрационного экзамена по компетенции
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Количество часов: 6 часов.

1. Теоретическая часть: три уровня оценочных материалов
по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Оценочные материалы разработаны экспертным сообществом Ворлдскиллс
в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам
Ворлдскиллс по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Оценочные материалы содержат комплекты оценочной документации по трём уровням
в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»



2. Практическое задание

1. Анализ Паспорта Комплекта оценочной документации по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»
2. Анализ задания для демонстрационного экзамена по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»
3. Анализ плана проведения демонстрационного экзамена по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»
4. Анализ плана застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

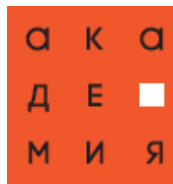
1.1. Печатное издание, необходимое для выполнения практического задания

Оценочные материалы для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ» Правлением Союза, протокол № 16

87



БЛОКНОТ



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13 – № 15.

ПРОВЕДЕНИЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА по компетенции

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Цель практического занятия: формирование у слушателей умений по проведению демонстрационного экзамена и выполнению задания по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БАС»

Количество часов: 6 часов.

1. Практическое задание

Программирование полёта в автономном режиме.

Захват и перенос груза в режиме визуального пилотирования.

**1.1. Оснащение стенда (рабочего места слушателя программы),
необходимого для выполнения практического задания**

Оборудование, инструменты и мебель		
№	Наименование	Технические характеристики инструмента
1	Конструктор программируемого квадрокоптера	Клевер-3
2	Пульт радиоуправления с симулятором	Совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера Клевер-3
3	FPV-комплект для полетов по камере	Совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера Клевер-3
4	Квадрокоптер для Аэросъёмки	"Фантом" или аналог
7	Программное обеспечение	Для трёхмерного проектирования
8	Ноутбук + мышь (USB)	Процессор i5, оперативной памяти не менее 8 Гб, GPU не менее 2Гб, WiFi
9	Зацеп для груза	Совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера Клевер-3
10	Паяльная станция	С феном или аналог
11	3D принтер	Технология печати: FDM или FFF
12	Дымоуловитель настольный	Адаптированный мощный вентилятор для использования при пайке.
13	Держатель для плат "Третья рука"	Не менее двух зажимов, увеличительное стекло размером до 90 мм,
14	Micro SD USB card reader	Интерфейс: USB, Micro SD
15	Электронный таймер	Поддерживает функции таймера и секундомера
16	Флэш-карта MicroSD 64Gb	Объём не менее 64Gb, Класс скорости не ниже 10
17	Стол рабочий монтажный	(ШхГхВ) 16600х700х840
18	Рабочее кресло на колесах	С изменяемой высотой сиденья, без подлокотников
19	Стеллаж для инструментов	80х28х160 см, металлический, белый, светло-серый
20	Портативный аккумулятор	Емкость не менее 15000 mAh с microUSB кабелем длиной не менее 1 метр
21	Пилот, 6 розеток	Не менее 6 розеток, длина шнура не менее 2 метров
22	Огнетушитель углекислотный ОУ-1	Масса порошка не менее 4 кг
23	Корзина мусорная + пакеты для мусора	Не менее 10 литров
24	Совок и щётка	На усмотрение организатора

	Наименование	Технические характеристики инструмента
8	Ремкомплект для квадрокоптера	Совместимый с конструктором программируемого квадрокоптера
9	Леска	Диаметр от 0.3 до 0.5 мм, катушка 100 метров
10	Литиевая аккумуляторная батарея, 4S,	Емкость: не менее 1300 mAh Напряжение: 4S1P / 4 Cell / 14.8 V
11	Светодиодная лента	ПРОГРАММИРУЕМАЯ ws2812b класс защиты IP67
12	Светодиодная лента 12В	Светодиодов не менее 120шт/м; мощность не менее 9,6Вт; класс защиты IP33
13	Светодиодная лента 5В	Световой поток: 720 Lm/m Светодиодов: 60 шт/м Напряжение: 5 Вольт
14	Транзистор MOSFET	IRF540NPBF, Транзистор, N-канал 100В 33А [ТО-220AB]
15	Провод 14AWG	Силиконовый провод сечением 14AWG черный и красный по 1 метру
16	Провод 18AWG	Силиконовый провод сечением 18AWG черный и красный по 1 метру
17	Хомут пластиковый	Хомут пластиковый 3*100 мм (100 шт.)
18	Двухсторонний скотч	Двухсторонний высококачественный скотч. 10 пластинок размером 4*2,5 см.
21	Салфетки тканевые	Назначение салфеток: универсальные Материал салфеток: вискоза

"Тулбокс" Инструмент

№	Наименование	Технические характеристики инструмента
1	Отвертка шестигранная	Набор Отвертка шестигранная 1.5 мм * 2 мм *2.5 мм *3 мм *
5	Отвертка со сменными битами	Отвертка со сменными шестигранными битами 1.5/2/2.5/3мм
6	Бокорезы "Мини"	Бокорезы "Мини" 115 мм
7	Плоскогубцы "Мини"	Плоскогубцы "Мини" 125 мм
8	Плоскогубцы	Плоскогубцы "Fine", 160 мм
9	Пассатижи для снятия изоляции	Пассатижи для снятия изоляции, 0,8-2,6мм, 150мм
10	Пинцет прямой	Пинцет прямой с острыми кончиками 120 мм.
11	Пинцет антистатический	Пинцет антистатический
12	Штангенциркуль металлический	Тип 1, класс точности 2, 125мм, шаг 0,1мм
13	Ключ	Ключ М4/5.5/8/10 для гаек на двигателях.
14	Набор надфилей	Набор надфилей, 160 x 4мм, 10 шт., обрезаемые рукоятки
15	Усиленный нож	Усиленный нож 25мм, 5 лезвий в комплекте
16	Нож с перовым лезвием (скальпель)	Нож с перовым лезвием 5 запасных лезвий (скальпель)
17	Стриппер	Инструмент для снятия изоляции Мах сечение провода, кв.мм 10
19	Клеевой пистолет + 6 стержней	Мощность, не менее Вт 75; Производительность, г/мин 18;

ОБЩАЯ РАБОЧАЯ ПЛОЩАДКА УЧАСТНИКОВ (полётная зона)

№	Наименование	Тех. Описание позиции
1	Сетка защитная с крепежами	Ограждение полётной зоны. Шириной не менее 3м . Размер ячейки 3-4 см
2	Амортизирующие маты на пол полётки	Маты, смягчающие удар коптера
3	Трасса для гонок дронов	4 курсовых ворот, 5 поворотных столбов, 2 посадочных корта, куб
4	Стрелки направления полёта	Со светодиодной подсветкой
5	Площадка для посадки	Круглая или квадратная 30х30 см, на телескопической ножке
7	Грузоприёмник	Корзина, бункер для сбрасывания грузов
8	Окна и кольца с датчиком пролёта	Разной конфигурации; совместимые с с системой хронометража
10	Мишень напольная (с бортами 3 см)	Две области, внутренняя диаметром 20 см, внешний до 1 м
11	Поле агусо-меток	На небликующей банерной ткани, рамер 4х4м, 120 агусо-меток
12	Метки указания высоты,	Ленты, наклейки, крепящиеся к сетке
13	Система хронометража (Отсечка)	Возможность засекать до 4х пилотов одновременно, считать их круги,
14	Планшетный компьютер (для отсечки)	OS Android не ниже 4, bluetooth версия не ниже 4.0
15	Флэш-карта MicroSD 64Gb	Объём не менее 64Gb, Класс скорости не ниже 10
16	Портативный аккумулятор	Ёмкостью не менее 15000 mAh с microUSB кабелем длиной не менее 1м
17	Лазерный измеритель расстояния	Дальность измерения с/без отражателем, м -/0.05-50
20	Рулетка измерительная	Не менее 10 метров
21	Лестница - Стремянка	Рабочая высота, м 3.7
22	Совок и щетка	На усмотрение организатора
23	Удлинитель на катушке 4 гнезда, 50 м	Не менее 4 розеток, длина не менее 50 м
24	Скотч сигнальный	Для обозначения/ ограничения зоны, яркого цвета
25	Огнетушитель углекислотный ОУ-1	Масса порошка не менее 4 кг
30	Сетчатый куб для полётов в защищённом	3Х3Х3м, сборная конструкция их нержавеющей труб, затнута по периметру и

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 16 – № 17.

ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО КОМПЕТЕНЦИИ

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Цель практического занятия: формирование у слушателей умений по проведению демонстрационного экзамена и выполнению задания по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «ЭКСПЛУАТАЦИЯ БАС»

Количество часов: 4 часа.

1. Теоретическая часть

Оформление результатов экзамена осуществляется в соответствии с порядком, принятым при проведении региональных чемпионатов «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) по алгоритму:

Баллы и/или оценки, выставленные членами Экспертной группы, переносятся из рукописных оценочных ведомостей в систему CIS по мере осуществления процедуры оценки

Итоговое заседание Экспертной группы, во время которого осуществляется сверка распечатанных результатов с рукописными оценочными ведомостями

Итоговый протокол заседания Экспертной комиссии

2. Практическое задание

2.1. Программирование полёта в автономном режиме.

2.2. Захват и перенос груза в режиме визуального пилотирования.



БЛОКНОТ