

Утверждаю

Карпова Т.Ю.

(Ф.И.О. менеджера компетенции)



Сотасована главной
эксперт

Шинкарова Ю.А.

(подпись)

27.04.2019

Конкурсное задание

Компетенция UAV Operation

ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

III внутривузовский отборочный чемпионат
Новгородского государственного университета
имени Ярослава Мудрого

«Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)»

Великий Новгород

26 апреля 01 мая 2019

30% изменений внесено экспертами в С-1

Количество часов на выполнение задания	Количество модулей	Количество конкурсных дней
15 часов	5 модулей	2 дня

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. ВВЕДЕНИЕ. ФОРМАТЫ КОНКУРСА
2. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И ВРЕМЯ
3. ВВОД БПЛА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
4. ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЯ ПО МОДУЛЯМ
5. ПРИЛОЖЕНИЯ

Эксперт и Участник обязаны ознакомиться с данным Конкурсным заданием.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 СОПУТСТВУЮЩИЕ ДОКУМЕНТЫ:

Конкурсное Задание является частью общего пакета Технической документации компетенции. В нём содержится только конкретная информация по выполнению задания. Документ «Конкурсное задание» необходимо использовать совместно со следующими документами:

- WSI, WSR -Регламентирующая документация проведения чемпионатов, интернет-ресурсы;
- Кодекс этики и норм поведения;
- WSSS — Спецификации стандартов WorldSkills;
- Инструкции к оборудованию с техническими характеристиками;
- Отраслевые санитарные нормы и требования Охраны Труда и Техники Безопасности принятые в Российской Федерации;
- Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции с учётом специфики возрастных групп;
- Рекомендованная конкурсная документация 2018-2019 г;
- Техническое Описание компетенции.

1.2. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ

1.2.1. Форма участия Конкурсантов: **Индивидуальная - 1 человек.**

1.3. Название профессиональной компетенции:

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

1.4. Беспилотные авиационные системы находятся на пике технологических трендов. В данной профессии сочетается эксплуатационная составляющая с высокотехнологичной. Явно намечается тенденция перехода в цифровой уклон.

Современный специалист по эксплуатации БАС должен владеть широким спектром знаний и навыков в областях, отраженных в WSSS:

- Проектирование и моделирование новых модификаций и отдельных узлов Беспилотных Авиационных Систем, включая системы мультиторного типа;
- Изготовление их с помощью цифрового оборудования;
- Назначение и использование полезной нагрузки для выполнения определённых полётных миссий;
- Пилотирование в любых условиях, визуальное, FPV;
- Способы воздушной транспортировки грузов;
- Автоматическая настройка всех систем;
- Программирование автономного полёта;
- Продвижение новых беспилотных технологий.

МОДУЛИ И ЗАДАНИЯ		НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ	ОЦЕНКА	
Модуль		Комментарий	время	Баллы
А	Аэросъёмка <i>Сбор, передача, обработка данных по установленной миссии</i>	Предполётная подготовка	3 ч	10
		Фото/видеосъёмка сбор данных		
		Обработка данных		
С	Моделирование конструктивного узла коптера	Моделирование отдельных деталей и узлов квадрокоптера, крепежей и элементов полезной нагрузки	3 ч	12
		Выгрузка файлов для изготовления		
Ф	Программирование полёта в автономном режиме	Внесение изменения в конструкцию коптера	4 ч	18
		- установка и настройка камеры, датчиков, дополнительного оборудования		
		- установка и настройка одноплатного компьютера		
		Программирование БПЛА для автономного полёта в ограниченном пространстве в помещении		
	Выполнение полётных задач в автономном режиме	Пролёт через контрольные точки		
		Использование датчиков		
		Посадка на ограниченную площадку по метке		
		Демонтаж датчиков, камеры и одноплатного компьютера		
Г	Изготовление узла коптера. Монтаж	<i>Время работы 3D принтера в конкурсное время не засчитывается</i>	2 ч	6
		Начальная /завершающая стадия работы на цифровом оборудовании		

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ 30% изменений III внутривузовский отборочный чемпионат
Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого



		Внесение изменения в конструкцию коптера		
		Сборка квадрокоптера и монтаж изготовленных деталей/ узлов		
		Наладка, настройка радиоаппаратуры управления		
		Тестовые полёты		
I	Пилотирование в FPV очках с захватом и переносом груза	Внесение изменения в конструкцию коптера	2 ч	12
		Оборудование БПЛА видеокамерой, видеопередатчиком. Выбор каналов и настройка FPV шлема.		
		Тестовый полет		
		Прохождение трассы в FPV-очках -на точность -захват спрятанного объекта		
		Демонтаж видеокамеры и видеопередатчика, пересборка коптера в стандартный вид		

3. ВВОД БАС В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

3.1 Перед включением питания аппарат должен соответствовать нормам безопасности, отраслевым инструкциям и спецификациям.

3.2 К полётам в любой части (модуле) Конкурсного задания допускаются:

- Полностью исправные аппараты;
- Все элементы конструкции надёжно закреплены;
- Изоляция проводов и компоновка комплектующих целостна;
- Попадание какой-либо части БАС в винтомоторную группу исключены.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

Подключение питания к БАС с установленными пропеллерами за пределами
полётной зоны!

3.4 Для получения разрешения на взлёт БАС, в аппаратную часть которого вносились изменения в процессе выполнения конкурсного задания, участнику необходимо провести:

- предполётную подготовку с занесением произведённых действий в предполётную ведомость
- заверить предполётную ведомость подписью эксперта.

4.1 Аэросъёмка

Модуль А

4.1.1	АЭРОСЪЁМКА	Время
2	Предполётная подготовка, составление заявки на использование воздушного пространства	30 мин
3	Выполнение полетного задания	70 мин
4	Скачивание данных на ПК	10 мин
5	Обработка и анализ полученных данных на ПК	60 мин
6	Уборка рабочего места и сдача результатов выполнения задания	10 мин
	Общее полетное время	3 часа

4.1.2 В рамках модуля А необходимо выполнить задачи:

- Предполетная подготовка, составление и подача заявки на использование воздушного пространства;
- Обследование местности в режиме FPV пилотирования;
- Поиск скрытых объектов (QR-кодов), расположенных на трассе;
- Аэросъемка и обследование местности (вариативно).
- Запись видео полета на установленную на БПЛА камеру;
- Обработка полученных данных с помощью online дешифратора;
- Создание отчета.

4.1.3 Секретная часть задания: зашифрованное сообщение, применяемое оборудование.

4.1.4 Оценка: объективная и судейская.

4.1.5 Применяемое оборудование: БПЛА, тепловизор (вариативно), пишущая камера, компьютер с подключением к интернету, FPV оборудование.

4.1.6 Объект съёмки: габаритные размеры полигона не менее ДхШхВ 5х5х3 м. Полигон может содержать макеты строений,

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ 30% изменений III внутривузовский отборочный чемпионат
Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого
домов, техники. Объекты, которые должен обнаружить конкурсант
являются секретной частью задания.



4.1.7 Условия выполнения модуля

- На выполнение тестовых полетов и обследование трассы в режиме FPV полета отводится 5 минут в первые 30 минут конкурсного времени;
- Участник находится в отдельном помещении / на огороженной территории от полигона со скрытыми объектами;
- Во время выполнения модуля участникам запрещается выходить на полигон и осматривать трассу;
- Доставку БПЛА до полигона производит эксперт компатриот или технический эксперт;
- На выполнение аэросъемки отводится 8 минут + 2 минуты на подготовку к полету;
- Необходимо найти и распознать максимальное количество скрытых объектов на полигоне;
- При необходимости внести модификации в БПЛА, необходимо произвести посадку в заранее обозначенную зону и сообщить экспертам о необходимости внесения изменений в конструкцию;
- Необходимо сохранить фото обнаруженных в соответствии с ТЗ объектов в отдельную папку.
- Некоторые объекты распознавания могут быть незначимыми;
- Разрешается использовать интернет ресурсы и редакторы фотографий для обработки полученных данных;
- По окончании модуля производится выгрузка данных в папку с названием «Аэросъемка_ФИО конкурсанта».

4.1.8 Ожидаемый результат выполнения модуля

- 1) Корректно составленная заявка на использование воздушного пространства;
- 2) Выполнение аэросъемки за минимальное время;
- 3) Безрисковое пилотирование во время выполнения аэросъемки со взлетом и посадкой в обозначенной области;
- 4) Папка с изображениями скрытых на полигоне объектов, заданных в ТЗ (количество файлов должно быть равно количеству обнаруженных объектов);
- 5) Текстовый файл с отчетом о количестве и содержании скрытых на полигоне объектов.

4.2. Моделирование конструктивного узла коптера

Модуль С

4.2.1. Время выполнения: 3 часа

4.2.2. Оценка : объективные и судейские аспекты.

4.2.3. Рабочее место и требования к нему:

Офисный стол, ПК с установленной программой, измерительные инструменты.

ПО – Компас 3D, Autodesk Fusion 360, или аналог.

4.2.4. Задача модуля: Проектирование и подготовка к печати крепления для **экшн-камеры**, которое позволит устанавливать камеру на квадрокоптер Клевер 4 с возможностью смены угла наклона в широком диапазоне.

4.2.5. В рамках модуля конкурсанту необходимо:

- Используя специализированное программное обеспечение, убедиться в возможности изготовления разработанного узла с помощью предоставленного оборудования и комплекта расходных материалов в отведенное на осуществление печати время (3 часа);
- Исходя из условий конкурсного задания, определить перечень оборудования, необходимого для разработки и изготовления;
- Построить редактируемую компьютерную модель устройства, пригодную для последующего производства.
- Проверить смоделированный узел на возможность печати с помощью специализированного ПО (сделать слайсинг модели).

4.2.6. Особые условия:

- Конкурсант может создавать на бумаге эскизы, которые послужат основой для трехмерного моделирования компонентов или узлов.

4.2.7. Технические характеристики построенной полигональной модели: •

Построенная конкурсантом компьютерная модель должна быть:

- трехмерной, полностью объединенной и редактируемой;
- элементы модели должны быть сопряжены между собой;
- модель должна допускать возможность последующей работы, с целью определения ее параметров и внесения изменений;
- модель может быть выполнена в формате сборки (т.е. состоять из нескольких деталей).

4.2.8. Результаты своей работы конкурсант должен сохранить на рабочем столе:

ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ Конкурсант № (НОМЕР КОНКУРСАНТА) /Модуль С

4.2.9. Ожидаемый результат выполнения модуля

- 3D модель разработанного узла в исходном формате
 - Пример названия
 - деталь1
 - деталь2
 - ...
 - сборка
 - 3D модель .stl (деталь1.STL ...)
- Чертеж разработанного узла (.pdf; .jpg ; .png ; .dxf) – деталь1.pdf ...
- Пояснительная записка (в свободной форме, не более 500 знаков), отражающая функционал разработанного узла: Участник№.txt или .docx
- Скриншот места крепления разработанного узла к коптеру (.jpg ; .png) screenshotJoin.jpg
- Скриншот слайсинга модели разработанного узла с отображением времени печати и массы узла (.jpg или .png) Участник№.jpg

4.2.10. При выполнении задания учитывается :

- Время выполнения печати, масса разработанного узла в собранном виде
- Ориентировочное время печати (не более 3 часов)
- Количество деталей в конечной сборке (не более 5)
- Возможность изготовления на 3D принтере
- Функциональность модели
- Демонстрация места сопряжения моделируемой детали с узлом коптера
- Оформление чертежа разработанного узла
- (указание необходимых размеров, заполнение основной надписи, размещение видов)

4.3 Монтаж изготовленного узла коптера

Модуль G

- 4.3.1 Время выполнения модуля **G – 2 часа**
- Время печати / фрезеровки/ резки/ в тайминг выполнения задания **не входит**
- Время, затрачиваемое на изготовление захвата на 3D принтере имеет ограничение - **3 часа**.

4.3.2	Монтаж изготовленного узла	2 ч	Оценка
1	Финишная обработка поверхностей	50 мин	judgement
2	Монтаж узла	40 мин	objective
3	Проверочное испытание	20 мин	judgement
4	Соблюдение правил ТБ и охраны труда	постоянно	judgement
5	Соблюдение порядка на рабочем месте	постоянно	judgement
6	Уборка рабочего места	10 мин	judgement

4.3.3 Рабочее место и требования к нему :

Монтажный стол, измерительные инструменты, набор инструментов, тулбокс.

4.3.4 Описание задачи:

- Изготовление отдельных деталей смоделированного узла;
- Сборка квадрокоптера из изготовленных деталей, наладка, настройка;
- Проверочные полёты.

4.3.5 Технологии выполнения: 3D-печать.

4.3.6 В рамках модуля конкурсанту необходимо:

- Произвести контроль точности проектирования и изготовления;
- Выполнить финишную обработку поверхностей изготовленных узлов;

- Произвести установку и настройку камеры на коптер, выполнив необходимые соединения с другими узлами, оборудованием и комплектующими.
- Продемонстрировать экспертам работоспособность изготовленного устройства.

4.3.6 Необходимые предварительные условия для выполнения задания:

- Файл в формате *. gcode* для загрузки в оборудование, на котором будет осуществляться печать (*выполненный в рамках модуля «Моделирование узла коптера»*);
- Габариты изготавливаемого элемента не должны превышать **120*100*100 мм.** На конкурсанта выделяется 1 загрузка рабочей поверхности 3D принтера

4.3.7 Процесс изготовления деталей на 3D принтере осуществляется и контролируется техническим (технологическим) экспертом .

4.3.8 Характеристики изготовленного узла, подлежащие оцениванию:

универсальность, удобство монтажа, оптимальный расход материала, качество финишной обработки поверхности и т.д.

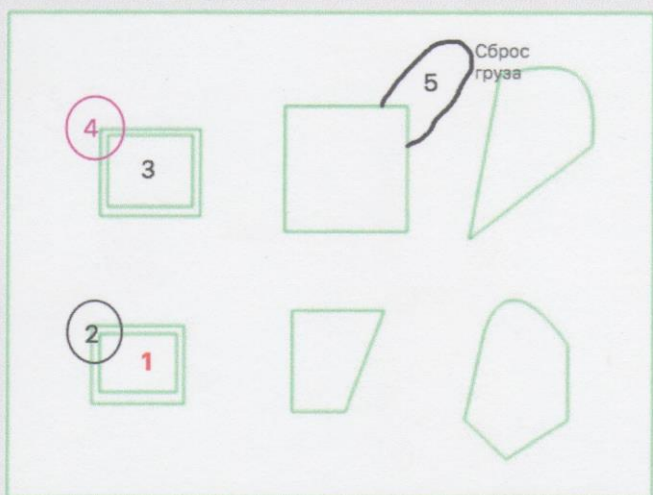
4.4 Программирование автономного полёта

Модуль F

4.4.1 Время выполнения модуля F – 4 часа

4.4.2 Выполнение полетных задач в автономном режиме

Необходимо пролететь трассу и выполнить миссии на отдельных участках трассы, связанные с распознаванием объектов или цветов.

4.4.3.	Пример полигона	Элементы трассы
		аэрокомаркеры на крышах зданий как система навигации. Преграды в виде разных высот строений

4.1.3 Элементы полигона: агисо-маркеры как система навигации, контрастные цветные объекты, преграды в виде ворот, флагов, макетов зданий и др.

4.1 4	модуль F	Тайминг	4 часа	Оценка
Подмодуль F-1				
1	Установить на БПЛА оборудование, необходимое для автономного полета	60 мин	objective	
2	Продемонстрировать работу светодиодной ленты		objective	
3	Настройка оборудования (необходимо продемонстрировать экспертам)		objective	
Подмодуль F-2				

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ 30% изменений III внутривузовский отборочный чемпионат
Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого



4	Программирование и отладка на полигоне: пролёт трассы и выполнение миссий в автономном режиме с добавлением бортовой индикации	165 мин	objective
5	Зачетная попытка	10 мин	objective
6	Соблюдение правил ТБ и охраны труда	Постоянно	objective
7	Порядок на рабочем месте	5 мин	judgement

В течение модуля F-1 эксперты осуществляют обход рабочих мест для фиксации выполнения перечисленных в подмодуле F1 задач.

4.1.5 В рамках модуля конкурсанту необходимо:

Задача		Действие	Подпись экспертов
Подмодуль F-1			
1	Установить на БПЛА оборудование, необходимое для автономного полета (необходимо продемонстрировать экспертам)	Установить Raspberry Pi 3	
		Установить камеру RPi	
		Установить светодиодную ленту	
		Подключение питания к Raspberry Pi	
		Подключение камеры к Raspberry Pi	
		Подключение светодиодной ленты (питание и сигнал)	
2	Настройка оборудования (необходимо продемонстрировать экспертам)	Загрузка необходимых параметров в полетный контроллер	
		Распознавание поля меток через видеострим 192.168.11.1	
		Продемонстрировать управление светодиодной лентой через программу (терминал) – на усмотрение конкурсанта	
		Демонстрация наличия соединения между Rpi и полетным контроллером через терминал (connected: true) mavros /state или get telemetry	
Подмодуль F-2			
3	Проверочный взлет и тестовый автономный взлет	Зависание Position	
		Автономный взлет	
		Автономное зависание (не менее 1,5 м на	

		5сек)	
		Автономная посадка и автономный Disarm (подчеркнуть выполненное)	
4	Написать программу для автономного полета. Все элементы выполняются в автономном режиме	Взлет с точки 1 с красной подсветкой	
		Зависание над точкой 1 не менее чем на 5 секунд на 1 м	
		Полет к точке 3	
		Смена индикации на любой цвет (кроме красного) - точка 4	
		Полет к точке 5	
		Посадка	
		Сброс груза	
		Дисарм	

Подмодуль F-1 необходимо выполнить в течение **60 минут** (продемонстрировать экспертам и получить подпись). По окончании 60 минут баллы за эти задачи не начисляются.

4.1.6 Выполнение полётных задач в автономном режиме.

Конкурсант должен уметь «перехватить» коптер в режим ручного управления в случае непредвиденных ситуаций. При поломке оборудования конкурсанта производит починку в основное конкурсное время самостоятельно.

4.1.7 Условия выполнения модуля

- Все установочные параметры и полностью настроенный образ операционной системы с установленными библиотеками выдаются участникам перед модулем.
- Разрешено пользоваться встроенной документацией и интернет ресурсами, за исключением мессенджеров, облачных хранилищ, почты и соц. сетей. За посещение ограниченных в данном конкурсном задании интернет ресурсов баллы, набранные участником за данный модуль, обнуляются.
- На площадке находится эталонный инструмент измерения (линейка, рулетка).
- Количество попыток тестирования не ограничено.
- Время нахождения в полетной зоне ограничено. Очередность регулируется экспертами:
- Во время отладки программы: **не более 5 минут.**
- Во время зачетного пролета: **не более 10 мин.**
- При снятии параметров и измерений на поле может находиться более 1 конкурсанта: **не более 5 мин.**

4.1.8 Полигон: город, с расположенными на крышах домов Agiso - маркерами.

4.5. Пилотирование в FPV очках с захватом и переносом груза *Модуль I*

4.5.1. Время выполнения: 2 часа

4.5.2. Проверяемые навыки: практическое умение пилотировать БПЛА, владение аппаратурой управления, скорость реакции, четкость действий, пайка, сборка, программирование, настройка аппарата.

4.5.3. Оценка: объективные и судейские аспекты.

Оценивается: точность, аккуратность, скорость прохождения маршрута, захват и перенос груза.

4.5.4. Рабочее место и требования к нему:

- Зона полётных соревнований должна иметь площадь 100–300 м.кв.
Защитная сетка по периметру трассы и в верхней части
- Высота огороженной полётной зоны не менее 2 м.

4.5.5. Трасса /полоса препятствий:

Трасса имитирует закрытое пространство.

Необходимо захватить объект и вынести по указанному направлению.

Выгрузка груза происходит в закрытом пространстве.

Расположение груза заранее известно участникам.

Объект для захвата и переноса выбирается экспертным сообществом в С-1.

4.5.6	Модуль I	Хронометраж полётных состязаний	Время	Оценка
1	Внесение изменения в конструкцию коптера; установка FPV- оборудования, оборудования для захвата		30 мин	objective
2	Предполётная подготовка аппарата с использованием FPV-шлема		30 мин	objective
	предполётный визуальный осмотр БПЛА			

	проверка целостности узлов и надёжности креплений		
	проверка системы видео передачи, настройка канала		
3	Прохождение трассы в FPV-шлеме - точность \ скорость\ захват груза	20 мин	objective
4	Оценка целостности БПЛА по завершении полёта	эксперт	judgement
5	Демонтаж видеокамеры и видеопередатчика, пересборка коптера в стандартный вид	30 мин	objective
6	Соблюдение правил ТБ и Охраны Труда	постоянно	judgement
<i>Общий тайминг</i>		2 часа	

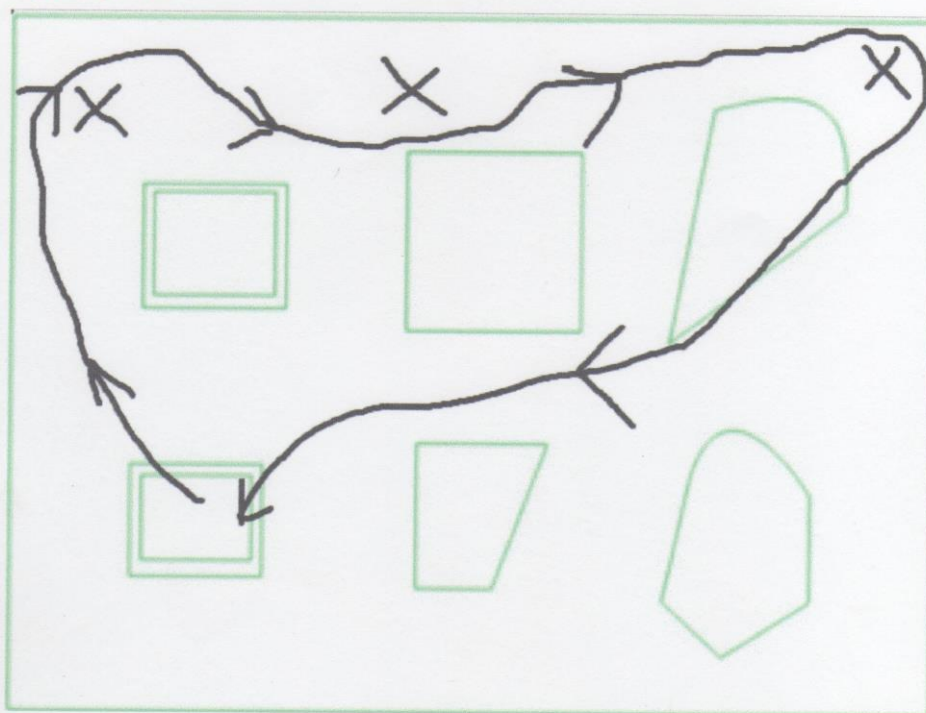
4.5.7. Особые условия:

- Участнику необходимо изготовить модуль электромагнитного захвата груза.
- Для изготовления модуля рекомендуется использование компонентов предоставленных на рабочих платах.
- Во время полета по трассе пилоты в начале каждого круга производят захват груза в зоне погрузки, а завершается круг сбросом груза в зону разгрузки;
- Допускается состязание в пилотировании БПЛА между двумя участниками одновременно на усмотрение жюри с использованием двух стартовых и финишных площадок для зрелищности проведения соревнований;
- Конкурсанты могут находиться только в специально обозначенных для пилота зонах;
- Время на устранение поломок, полученных в результате гонок лимитировано;
- Время определяется экспертным жюри.

4.5.8. Начисление штрафов по модулю.

- Если участник не в состоянии самостоятельно справиться с поставленной задачей, то установку и настройку за него проводят эксперт-компатриот или технический эксперт.
- В этом случае с участника взимается штраф в размере 25% баллов, которые он набрал за данный модуль.

4.5.9. Трасса:



5. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 **Тулбокс**

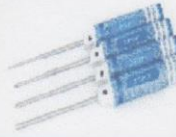
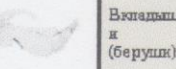
	Обязательный ТУЛБОКС	КОНКУРСАНТ ПРИВОЗИТ С СОБОЙ
	Наименование	Ссылка
1	Отвертка с набором бит для точной работы FIT 56188 или аналог	http://www.220-volt.ru/catalog-123104/ или аналог
2	Бокорезы (боковые кусачки) "Мини" 115 мм	http://www.fitinstrument.ru/catalog/handtool/4000000/4800000/51000/catalog-view-51025.html или аналог
3	Плоскогубцы "Мини" 125 мм	http://www.fitinstrument.ru/catalog/handtool/4000000/4800000/51000/catalog-view-51255.html или аналог
4	Плоскогубцы "Fine", 160 мм (Hobbi)	https://mastermarket.info/home/12431-ploskogubcy-fine-160-mm-hobbi.html или аналог
5	Клещи для зачистки и обжимки проводов 225мм Hans 1932-09	http://steelmotors.ru/1932-09 или аналог
6	REXANT Пинцет прямой с острыми кончиками 120 мм. 1202938	http://anlan.ru/catalog/14267 или аналог
7	Пинцет антистатический	https://air-hobby.ru/katalog/product/1752-pintset-antistaticheskij.html или аналог
8	Штангенциркуль металлический тип 1, класс точности 2, 125мм, шаг 0,1мм [3445-125]	http://www.computermarket.ru/main/catalog/catid/1357130.aspx или аналог
9	Ключ для пропеллеров, 8 мм	https://air-hobby.ru/katalog/product/1864-klyuch-dlya-propellerov.html или аналог
10	Набор надфилей, 160 х 4мм, 10 шт., обрезиненные рукоятки MATRIX	http://matrixtm.ru/product/7247/ или аналог

11	Усиленный нож 25мм, 5 лезвий в комплекте Inforce GW 06-02-06	http://ryazan.vseinstrumenti.ru/ruchnoy-instrument/dlyasht ukaturno-otdelochnyh-rabot/stroitelnye-nozhi/kantselyarski e/inforce/usilennyj-25mm-5-lezviy-vkomplekte-gw-06-02-06/ или аналог
12	Нож с перовым лезвием 5 запасных лезвий (скальпель)	https://www.chipdip.ru/product/1/8420517257 или аналог
13	Торцевые кусачки мини	https://www.ulmart.ru/goods/3554775#tab-reviews или аналог
14	Тонкогубцы (длинногубцы) мини	https://www.sds-group.ru/items_9311.htm или аналог
15	Лупа монтажная 3х-5х	https://www.chipdip.ru/product/ct-7038a или аналог
16	Батарейки AA (4 шт.)	http://www.vseinstrumenti.ru/electrika i svet/el teh p rod/batarejki/kosmos/kosmos element pitaniya s r6s up.4sht kosmos kocr6/ или аналог
17	Рулетка	https://leroymerlin.ru/product/ruletki-systec-3 или аналог
18	Паяльное оборудование	http://chipresistor.ru/product/payalnik-s-regulirovkoj-temp eratury-yihua-907/ или аналог
19	Халат защитный	https://global-sp.ru/products/khalat_rabochiy_muzhskoy_be или аналог
20	Очки защитные прозрачные	http://www.vseinstrumenti.ru/spetsodez или аналог
21	Мультиметр	http://www.vseinstrumenti.ru/instrument/izmeritelnyj/multimetry/mastech/tsifrovoj_multimetr_m astech_mas838_57762/ или аналог
22	Камера FPV	https://air-hobby.ru/katalog/product/2512-kamer a-kingkong-199c.html или аналог
23	Линза для камеры FPV	https://air-hobby.ru/katalog/product/2257-linza-r uncam-dlya-micro-kamer-fov-145-degree-13q-23m m.html или аналог

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ 30% изменений III внутривузovsky отборочный чемпионат
Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого



24	Передатчик FPV 5.8 ГГц	https://air-hobby.ru/katalog/product/914-peredat-chik-fpv-58-ghz-ts832-40ch-race-band.html или аналог
25	Видеоприемник FPV	https://air-hobby.ru/katalog/product/2587-fpv-shl-em-c-dvr-ls800d-40ch.html или аналог
26	Флеш-накопитель с записанным ПО	<i>idWorks, Autodesk Inventor, 3ds MAX, Компас 3d, CATIA, PTC Creo, Siemens NX</i> или аналог

ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ					
Приложение 1		ТУЛБОКС		Участник привозит с собой	
Отвертка с набором бит для точной работы		Набор шестигранных 1,5, 2,0, 2,5, 3,0 мм		Ключ для пропеллеров комбинированный М3, М5, М6	
Набор напильков, 160 x 4мм, 10 шт.		Опалотсос/термоотсос		Паяльник	
Боковые кусачки «Мини» 115 мм		Торцевые кусачки «Мини»		Автоматический стриппер с винтовой микронастройкой	
Плоскогубцы «Мини» 125 мм		Торцевые кусачки «Мини»		Набор пинцетов антистатических	
Нож с первыми лезвием 5 запасных лезвий (скальпель)		Усиленный нож 25мм, 5 лезвий в комплекте		Штангенциркуль металлический, тип 1, класс точности 2, 125 мм, шаг 0,1 мм	
Держатель «3я рука с лупой»		Мультиметр		Термопистолет	
СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ					
Очки защитные открытые, прозрачные		Вкладыши (беруши)		Перчатки защитные	
				Спецодежда с головным убором (допустимо – комбинезон, халат)	

Приложение 1а

Тулбокс в картинках (иллюстрации не являются руководством)

Приложение 4. Представление на полеты

Главному эксперту компетенции
«Эксплуатация беспилотных
авиационных систем»
Шишкановой Ю.А.

Исх. № 29/04/19 от дату указать

Уважаемая Юлия Андреевна!

Прошу Вас установить Местный режим для выполнения мониторинговых
полетов БПЛА типа «тип указать» борт № (номер участника)

район г. Великий Новгород

дату указать с время указать до время указать УТЦ

Высота от указать до указать AGL

Район выполнения с координатами указать

Точка взлета и посадки указать

Режим не распространять на БПЛА типа «тип указать» выполняющий полеты в
указанном районе:

БПЛА типа «тип указать» Указать характеристики

Согласовано _____ Пушкарев С.В.

Руководитель работ по площадке запуска БПЛА

ФИО участника телефон указать

Составил _____ подпись _____ ФИО участника

Директор ПТК НовГУ _____ подпись _____ ФИО

Исп. ФИО участника, № телефона, email

Заполняется согласно

Акт о выдаче участнику инструмента, недостающего в его обязательном тулбоксе

Тулбокс по компетенции является обязательным

В случае отсутствия какого-либо инструмента в тулбоксе участника, при наличии данного инструмента на площадке проведения Чемпионата, Технический эксперт может выдать участнику недостающий инструмент. Инструмент также может быть выдан сторонним лицом в качестве взаимопомощи

Настоящий акт свидетельствует о выдаче инструмента участникам, не обеспечивших себя данным инструментом в обязательном тулбоксе.

Я, нижеподписавшийся, собственноручно получил следующий инструмент, удостоверившись в его исправности и пригодности к использованию.

Инструмент, относящийся к измерительному, сверен с эталонным.

Претензий не имею. Обязуюсь сдать выданный мне инструмент по окончании выполнения конкурсного задания в целости и сохранности.

ФИО участника	Перечень Инструмента	Кем выдан	Проверен о	Претензий не имею	Претензий не имею	Инструмент выдан
	Подпись ставится за каждый указанный инструмент		Подпись участника	Подпись участника	Подпись эксперта-компаотриота	