

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
«Поволжский государственный колледж»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Директор  
ГБПОУ «Поволжский  
государственный колледж»**

\_\_\_\_\_ О.А.Смагина

«15» сентября 2023 г.

**Основная программа профессионального обучения  
«Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем»  
*профессиональная подготовка***

по профессии 25331 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»

г. Самара, 2023 год

**Основная программа профессионального обучения**  
**«Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем»**  
**профессиональная подготовка**

по профессии 25331 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»

**1. Цели реализации программы**

Программа профессиональной подготовки по профессии 25331 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» и направлена на обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего.

**2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения**

**2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации**

Программа разработана в соответствии с

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ;

- профессиональным стандартом «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» (утвержден приказом Минтруда России от 14.09.2022 г. № 526 н);

- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

- приказом Министерства просвещения РФ от 26.08.2020 г. N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее общее образование. Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

Присваиваемый квалификационный разряд (категория): не предусмотрено.

**2.2. Термины, определения и используемые сокращения**

БАС – беспилотная авиационная система

БВС – беспилотное воздушное судно

БПЛА – беспилотный летательный аппарат

### 2.3. Требования к результатам освоения программы

В результате освоения программы профессионального обучения у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 2.1. программы.

В результате освоения программы слушатель должен

**знать:**

- нормативы по технике безопасности и охране труда;
- влияние человеческого фактора на полётную безопасность;
- теорию управления БАС и правила полётов;
- технические возможности САД-систем;
- основные типы конструкций, схемы и конфигурации БАС;
- состав и принцип функционирования БАС, лётно-технические характеристики;
- методы диагностики и устранения неисправностей в БАС;
- порядок демонтажа, осмотра и монтажа элементов;
- основы аэродинамики и динамики полета коптера;
- характеристики, способы и методы производства моделей БАС;
- основы аэронавигации;
- принципы работы и ограничения применимости датчиков различного вида;
- принципы ориентации и навигации БАС;
- влияние демонтажа отдельных элементов на работу общей системы БАС;
- проводить финальное тестирование перед сдачей БАС в эксплуатацию;
- нормативно-правовые акты, регулирующие эксплуатацию БАС;
- эксплуатационные ограничения БАС: максимальная скорость, ограничения высоты, минимальная допустимая видимость и др;
- правила применения разрешительной документации от гос. органов для работы в определенном воздушном пространстве, их значимость;
- 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, в связи с неблагоприятными погодными условиями, над массовыми скоплениями людей.
- теорию проведения аэрофотосъёмки;
- теорию проведения картографии и мониторинга местности и объектов;
- теорию выполнения фотограмметрической визуализации;
- техническую документацию; технические чертежи и электрические схемы;

- профессиональную терминологию и символы, используемые в технических чертежах и спецификациях;
- 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;
- основные принципы информационной безопасности;
- методы создания 3D-моделей и ортофотографии с использованием программного обеспечения;

**уметь:**

- соблюдать технику безопасности и охраны труда;
- выполнять технологические процессы в соответствии с отраслевыми требованиями и профстандартами;
- действовать в соответствии с мерами безопасности при полётах;
- действовать в соответствии с правилами чрезвычайных ситуаций.
- работать с контрольно-измерительным инструментом;
- пользоваться паяльным инструментом;
- корректно применять сборочный инструмент;
- проверять точность сборки и работоспособность аппарата
- осуществлять разборку/сборку, ремонт/замену компонентов за ограниченное время;
- производить аэрофотосъемку объекта или местности для сбора данных, в соответствии с планом и заданным временем;
- производить снимки приемлемого качества во время полета;
- осуществлять визуальное пилотирование коптера;
- осуществлять пилотирование БАС с помощью видеоочков;
- осуществлять пилотирование БАС по сложным траекториям;
- выполнять взлетно-посадочные маневры при неблагоприятных условиях;
- осуществлять пилотирование в условиях стесненного пространства;
- уметь оперативно реагировать на изменение условий пилотирования;
- работать с различными видами полезной нагрузки;
- обладать навыками захвата и переноса груза.
- производить модели БАС в соответствии с проектными нормами, указанными материалами и спецификациями;
- применять набор инструментов и оборудования для создания моделей летательных аппаратов;
- использовать сложные датчики, такие как: системы машинного зрения и цветочные датчики, параметризовать их и осуществлять настройки;

- интегрировать электронные схемы управления;
- вносить аппаратные и программные настройки, необходимые для эффективной дистанционной работы БАС;
- устанавливать, настраивать и вносить корректировки в механические, электрические и сенсорные системы;
- использовать возможности ориентации и картографирования для расчёта траектории БАС.
- составлять и подавать заявки на авторизацию для работы в определенном воздушном пространстве, определять и избегать обозначенные запретные зоны;
- соблюдать ведение разрешительной и отчётной документации;
- разрабатывать план полёта и производить расчеты траектории полета БАС в соответствии с заданной миссией;
- применять актуальные инструкции по техническому обслуживанию;
- фиксировать обнаруженные дефекты в отчётной ведомости;
- владеть профессиональной терминологией.
- произвести настройку аппарата с помощью программного обеспечения, в соответствии с заданной миссией;
- использовать готовые приложения для управления автономным полетом БАС наземными системами;
- писать код, позволяющий БАС безопасно взлетать, перемещаться и приземляться в соответствии с заданной задачей;
- писать код для выполнения РС-перехвата и дальнейшего ручного управления
- применять программное обеспечение для визуализации процессов.

### 3. Содержание программы

3.1. Категория слушателей: лица, не имеющие свидетельства о профессии рабочего/должности служащего

Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

Форма обучения: очная.

#### 3.2. Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. и лаборатор. занятия	промеж. и итог. контроль	
1.	Профессиональный стандарт и ФГОС	2	1,5	-	0,5	Зачет

2	Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	4	3	-	1	Зачет
3	Требования охраны труда и техники безопасности.	2	1,5		0,5	Зачет
4	Аэросъемка	16	5	10	1	Зачет
5	FPV пилотирование	20	3	16	1	Зачет
6	Моделирование узла коптера	12	2	9	1	Зачет
7	Диагностика и ремонт БПЛА	18	4	13	1	Зачет
8	Беспилотник самолетного типа	12	3	8	1	Зачет
9	Программирование автономного полета	22	5	16	1	Зачет
10	Изготовление узла коптера	14	3	10	1	Зачет
11	Эксплуатация полезной нагрузки	16	3	12	1	Зачет
12	Экзамен: - проверка теоретических знаний; - практическая работа (демонстрационный экзамен)	6	-	-	6	Тест ДЭ
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>94</b>	<b>16</b>	

### 1.2. Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. и лаборатор занятия	промеж. и итоговый контроль	
1.	<i>Модуль 1. Профессиональный стандарт 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем». ФГОС 25.02.08 «Эксплуатация</i>	2	1,5	-	0,5	<i>Зачет</i>

	<i>беспилотных авиационных систем».</i>					
<b>2.</b>	<b><i>Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере</i></b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b><i>Зачет</i></b>
2.1	Профессия «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем» на современном рынке труда	1	1	-	-	-
2.2	Типы и вида БЛА. Современные технологии в профессиональной сфере	1	1	-	-	-
2.3	Современные технологии в профессиональной сфере	1	1	-	-	-
1.2.4	Промежуточный контроль	1		-	1	Зачет
<b>3.</b>	<b><i>Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности</i></b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>-</b>	<b>0,5</b>	<b><i>Зачет</i></b>
3.1	Требования охраны труда и техники безопасности. Правила охраны труда и техники безопасности перед началом работы, во время работы и по окончании работы. Требования охраны труда в аварийных ситуациях	1,5	1,5	-	-	-
3.2	Промежуточный контроль	0,5			0,5	Зачет
<b>4</b>	<b><i>Модуль 4. Аэросъемка</i></b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b><i>Зачет</i></b>
4.1	Фото, видеосъемка с БПЛА / мониторинг местности / сбор картографических, геодезических, тепловизионных и др. данных / поиск скрытых объектов	2	2	-	-	-
4.2	Правила согласования полетов в воздушном пространстве.	1	1	-	-	-
4.3	Обработка данных, полученных в результате аэросъемки	2	2	-	-	-

4.4	Инспектирование склада	4	-	4	-	-
4.5	Построение ортофотоплана местности	4	-	4	-	-
4.6	Сбор картографических данных	2	-	2	-	-
4.7	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>5</b>	<b>Модуль 2. FPV пилотирование</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
5.1	Технологии FPV пилотирования	2	2	-	-	-
5.2	Стандартные обозначения для построения трасс с препятствиями	1	1	-	-	-
5.3	Установка и настройка видеокамеры и видеопередатчика. Тестовый полет	4	-	4	-	-
5.4	Прохождение трассы в режиме FPV на точность и скорость	8	-	8	-	-
5.5	Демонтаж видеокамеры и видеопередатчика, сборка коптера в стандартный вид	4	-	4	-	-
5.6	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>6</b>	<b>Модуль 3. Моделирование узла коптера</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
6.1	Обзор программ для трёхмерного моделирования	1	1	-	-	-
6.2	Моделирование отдельных деталей и узлов квадрокоптера, крепежей и элементов полезной нагрузки	1	1	-	-	-
6.3	<b>Практическое занятие</b> Разработка корректной схемы работы устройства и механизма	4	-	4	-	-
6.4	<b>Практическое занятие</b> Подготовка моделей к изготовлению. Подготовка чертежа и визуализации	5	-	5	-	-
6.5	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет



<b>7.</b>	<b><i>Диагностика и ремонт БПЛА</i></b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b><i>Зачет</i></b>
7.1	Методики диагностики и поиска неисправностей в коптере	2	2	-	-	-
7.2	Правила заполнения дефектной ведомости	2	2	-	-	-
7.3	Заполнение дефектной ведомости	2	-	2	-	-
7.4	Настройка полетного контроллера	4	-	4	-	-
7.5	Предполётная подготовка БПЛА	2	-	2	-	-
7.6	Полет по трассе в режиме визуального пилотирования	5	-	5	-	-
7.7	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>8.</b>	<b><i>Беспилотник самолетного типа</i></b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b><i>Зачет</i></b>
8.1	Знакомство с беспилотниками самолетного типа	1	1	-	-	-
8.2	Основы работы с программой Mission Planer	2	2	-	-	-
8.3	Предполетная подготовка БПЛА, сборка катапульты, укладка парашюта	3	-	3	-	-
8.4	Воспроизведение симуляции полёта в программе	3	-	3	-	-
8.5	Выгрузка данных о полете на компьютер (файл с точками полёта)	2	-	2	-	-
8.6	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>9</b>	<b><i>Программирование автономного полета</i></b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b><i>Зачет</i></b>
9.1	Система позиционирования при программирование автономного полета	1	1	-	-	-

9.2	Принципы работы с лазерным дальномером, ультразвуковым датчиком и светодиодной лентой	1	1	-	-	-
9.3	Визуализация при помощи RVIZ	1	1	-	-	-
9.4	Программирование автономного полета БПЛА в ограниченном пространстве в помещении	2	2	-	-	-
9.5	Внесение изменений в конструкцию коптера, установка дополнительного оборудования	2	-	2	-	-
9.6	Пролет через контрольные точки	4	-	4	-	-
9.7	Выполнение задач в автономном режиме	10	-	10	-	-
9.8	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>10</b>	<b><i>Изготовление узла коптера</i></b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b><i>Зачет</i></b>
10.1	Изготовления узла коптера	2	2	-	-	-
10.2	Сборка, настройка узла коптера	5	1	4	-	-
10.3	Установка узла на БПЛА	2	-	2	-	-
10.4	Демонстрация и тестовые испытания узла	4	-	4	-	-
10.5	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>11</b>	<b><i>Эксплуатация полезной нагрузки</i></b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b><i>Зачет</i></b>
11.1	Методы установки устройств для переноса груза	2	2	-	-	-
11.2	Настройка внешней полезной нагрузки	1	1	-	-	-
11.3	Внесение изменения в конструкцию коптера, установка внешней полезной нагрузки	4	-	4	-	-

11.4	Выполнение задач с полезной нагрузкой: захват и перенос груза	4	-	4	-	-
11.5	Выполнение задач с полезной нагрузкой: доставка / перемещение объектов	4	-	4	-	-
11.6	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>12</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>Тест ДЭ</b>
12.1	Проверка теоретических знаний: тестирование	1	-	-	1	Тест
12.2	Практическая квалификационная работа: демонстрационный экзамен по компетенции	5	-	-	5	ДЭ
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>94</b>	<b>16</b>	

### 1.3. Учебная программа

**Модуль 1. Профессиональный стандарт 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем». ФГОС 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».**

#### **Лекция**

Знакомство с Профессиональным стандартом 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем» и содержанием ФГОС 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

**Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере**

Тема 1.2.1 Профессия «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем» на современном рынке труда

Тема 1.2.2 Типы и виды БЛА. Современные технологии в профессиональной сфере

#### **Лекция**

Нормативное регулирование пилотирования БАС

Современные технологии в профессиональной сфере

**Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности**

#### **Лекция**

Требования охраны труда и техники безопасности. Правила охраны труда и техники безопасности перед началом работы, во время работы и по окончании работы. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

#### **Лекция**

Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды компетенции. Опасные и вредные производственные факторы.

**Модуль 4. Аэросъемка**

#### **Лекция**

Фото, видеосъёмка с БПЛА / мониторинг местности / сбор картографических, геодезических, тепловизионных и др. данных / поиск скрытых объектов

Правила согласования полетов в воздушном пространстве.

Обработка данных, полученных в результате аэросъемки.

**Практические занятия.** Инспектирование склада. Построение ортофотоплана местности. Сбор картографических данных

### **Модуль 5. FPV пилотирование**

#### **Лекция**

технологии FPV пилотирования.

Стандартные обозначения для построения трасс с препятствиями

**Практические занятия.** Установка и настройка видеокамеры и видеопередатчика. Тестовый полет. Прохождение трассы в режиме FPV на точность и скорость. Демонтаж видеокамеры и видеопередатчика, сборка коптера в стандартный вид

### **Модуль 6. Моделирование узла коптера**

#### **Лекция**

Обзор программ для трёхмерного моделирования.

Моделирование отдельных деталей и узлов квадрокоптера, крепежей и элементов полезной нагрузки.

**Практические занятия.** Разработка корректной схемы работы устройства и механизма. Подготовка моделей к изготовлению. Подготовка чертежа и визуализации

### **Модуль 7. Диагностика и ремонт БПЛА**

#### **Лекция**

Методики диагностики и поиска неисправностей в коптере.

Правила заполнения дефектной ведомости.

**Практические занятия.** Заполнение дефектной ведомости. Настройка полетного контроллера. Предполётная подготовка БПЛА. Полет по трассе в режиме визуального пилотирования.

### **Модуль 8. Беспилотник самолетного типа**

#### **Лекция**

Знакомство с беспилотниками самолетного типа.

Основы работы с программой Mission Planner

**Практические занятия.** Предполетная подготовка БПЛА, сборка катапульты, укладка парашюта. Воспроизведение симуляции полёта в программе. Выгрузка данных о полете на компьютер (файл с точками полёта.)

### **Модуль 9. Программирование автономного полета**

#### **Лекция**

Система позиционирования при программировании автономного полета

Принципы работы с лазерным дальномером, ультразвуковым датчиком и светодиодной лентой.

Визуализация при помощи RVIZ.

Программирование автономного полета БПЛА в ограниченном пространстве в помещении.

**Практические занятия.** Внесение изменений в конструкцию коптера, установка дополнительного оборудования. Пролет через контрольные точки. Выполнение задач в автономном режиме.

### **Модуль 10. Изготовление узла коптера**

## **Лекция**

Изготовления узла коптера. Методы обработки деталей и поверхностей.

**Практические занятия.** Сборка, настройка узла коптера. Установка узла на БПЛА. Демонстрация и тестовые испытания узла.

## **Модуль II. Эксплуатация полезной нагрузки**

### **Лекция**

Методы установки устройств для переноса груза.

Настройка внешней полезной нагрузки

**Практические занятия.** Внесение изменения в конструкцию коптера, установка внешней полезной нагрузки. Выполнение задач с полезной нагрузкой: захват и перенос груза.

## **4. Организационно-педагогические условия реализации программы**

### **4.1. Материально-технические условия реализации программы**

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета «Информационных технологий в профессиональной деятельности» и полигона для эксплуатации беспилотных авиационных систем.

Технические средства обучения:

- компьютеры по количеству обучающихся;
- принтер;
- проектор;
- программное обеспечение интегрированной RVIZ системы общего и профессионального назначения по количеству обучающихся;

БПЛА:

*Supercam s150 – 1 шт.;*

*DJI Mavic 2 Zoom – 1 шт.;*

*DJI Mavic mini - 1 шт.;*

*DJI Avata – 1 шт.;*

*DJI Tello EDU – 4 шт.;*

*COEX Race Mini – 9 шт.;*

*COEX Clever WS4 – 9 шт.;*

*COEX Clever WS4 – 9 шт.;*

*Ноутбук с симулятором – 9 шт.;*

*DJI Matrice 2 V200 – 1 шт.*

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий и интернет-ресурсов.**

#### **Учебная литература**

1. Организация обслуживания воздушного движения: учебник для среднего профессионального образования / А. Д. Филин, А. Р. Бестугин, В. А. Санников; под научной редакцией Ю. Г. Шатракова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022.

2. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019.

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658 - <https://base.garant.ru/72255560/>

4. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 02.12.2020) "Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 09.06.2021) - <https://base.garant.ru/197839/>

5. Стогний, В. В. Аэрогеофизика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Стогний. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022.

6. Учёт беспилотных воздушных судов - <https://favt.gov.ru/dejatelnost-ucet-bespilotnyh-grajdanskih-vozdysnih-sudov/>

7. Яценюков В.С., Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика, БХВ-Петербург, 2021.

#### **Интернет- ресурсы:**

- <https://docs.geoscan.aero/ru/master/>
- <https://clover.coex.tech/ru/>

### **4.3. Кадровые условия реализации программы.**

Педагогический работник, привлеченный для реализации программы, в количестве 1 чел., имеющий опыт преподавания данной программы и сдачи студентами демонстрационного экзамена.

### **5. Оценка качества освоения программы**

5.1 Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей программы и проводится в виде зачетов. По результатам любого из видов промежуточных испытаний выставляются отметки по двухбалльной системе: «зачтено» («удовлетворительно») и «не зачтено» («неудовлетворительно»).

5.2 Итоговая аттестация проводится в форме экзамена, который включает в себя практическую работу (в форме прохождения трассы в режиме FPV) и проверку теоретических знаний (в форме тестирования). Экзамен включает в себя проверку теоретических знаний в пределах требований, указанных в квалификационных справочниках, и практическую работу в пределах профессиональных стандартов по рабочей профессии по профессии 25331 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее». По результатам экзамена выставляется итоговая четырехбалльная оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично». Присвоение квалификационного разряда не предусмотрено.

### **6. Составитель программы**

Методист Карасев Владимир Викторович.

Приложение  
к основной программе профессионального обучения  
«Специалист по эксплуатации беспилотных  
авиационных систем»  
по профессии 25331 «Специалист по эксплуатации  
беспилотных авиационных систем, включающих в  
себя одно или несколько беспилотных воздушных  
судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»

**Материально-техническое оснащение рабочих мест преподавателя  
программы и обучающихся программы**

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Лаборатория, компьютерный класс	Лабораторные и практические занятия,	<p>Рабочие места – 10</p> <p>Оборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учебный набор квадрокоптера по компетенции Эксплуатация Беспилотных Авиационных Систем "COEX Клевер 4 WorldSkills Russia"</li> <li>2. 3D принтер</li> <li>3. Паяльная станция с феном</li> <li>4. Дымоуловитель настольный</li> <li>5. Держатель для плат "Третья рука"</li> <li>6. Коврик для пайки силиконовый, анистатический</li> <li>7. Мультиметр</li> <li>8. Рации для переговоров с диспетчером</li> <li>9. Джойстик для авиасимулятора</li> <li>10. Электрический гравер</li> <li>11. Клеевой пистолет</li> <li>12. Ноутбук (согласно характеристика ИЛ)</li> <li>13. Одноплатный портативный микрокомпьютер</li> <li>14. Флэш-карта MicroSD 32Gb с адаптером на SD-card</li> <li>15. Зарядное устройство для портативного аккумулятора</li> <li>16. Источник бесперебойного питания 480 Вт</li> <li>17. Программное обеспечение для трёхмерного моделирования</li> <li>18. программа фотограмметрии</li> <li>19. Стол рабочий монтажника радиоаппаратуры "Новатор"</li> <li>20. Рабочее кресло на колесах</li> <li>21. Светильник</li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>22. Отвертка со сменными шестигранными битами</li> <li>23. Бокорезы "Мини"</li> <li>24. Пинцет антистатический</li> <li>25. Штангенциркуль электронный</li> <li>26. Набор надфилей</li> <li>27. Усиленный нож</li> <li>28. Сетка разделительная полётной зоны</li> <li>29. Трасса для пилотирования</li> <li>30. Взлётно-посадочные площадки</li> <li>31. Грузоприёмники</li> <li>32. Подставки под мячики для переноски грузов</li> <li>33. Стрелки направления полёта</li> <li>34. Квадрокоптер для Аэросъёмки</li> </ul> <p>Сетчат</p>
Компьютерный класс	Практические и лабораторные занятия	<p>Рабочие места – 10.</p> <p>Компьютеры, программное обеспечение: Windows 10, пакет Microsoft Office , доступ к сети Интернет</p>