

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Политехнический колледж

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по ОД НовГУ  
Ю.В. Данейкин

*[Signature]*  
« 22 » сентября 2022 г.

**Основная программа профессионального обучения  
по должности «Оператор наземных средств управления беспилотным  
летательным аппаратом»  
профессиональная подготовка**

Лицензия Серия 90Л01 №0009115 (Рег. № 2078) от 13.04.2016,  
Выданная Рособрандзором на срок - бессрочно

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДОРК

*[Signature]* А.С. Зарепкая  
« 22 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник ОРК

*[Signature]* Н.И. Гришакина  
« 22 » сентября 2022 г.

РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель ПТК НовГУ

*[Signature]* М.А. Савинова  
« 20 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Директор ИЭИС НовГУ

*[Signature]* В. А. Шульцев.  
« 20 » сентября 2022 г.

Великий Новгород

**Основная программа профессионального обучения  
по должности «Оператор наземных средств управления беспилотным  
летательным аппаратом»  
профессиональная подготовка**

**1. Цели реализации программы**

Программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих 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:

- 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 05 августа 2018 г. № 447 н);

- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

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. 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 аэрофотосъемки;
- 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 цветовые 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**

Категория слушателей: лица, не имеющие профессии рабочего/должности служащего

Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

Форма обучения: очная.

### 3.1 Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. и лаборато р. занятия	промеж . и итог.ко нтроль	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Теоретическое обучение</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	
1.1	Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере	4	3	-	1	Зачет
1.2	Модуль 2. Введение в должность	3	2	-	1	Зачет
1.3	Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности	4	3	-	1	Зачет
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Профессиональный курс</b>	<b>122</b>	<b>29</b>	<b>84</b>	<b>9</b>	
2.1	Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	3	-	2	1	Зачет
2.2	Модуль 1. Аэросъемка	16	5	10	1	Зачет
2.3	Модуль 2. FPV пилотирование	19	4	14	1	Зачет
2.4	Модуль 3. Моделирование узла коптера	11	4	6	1	Зачет
2.5	Модуль 4. Диагностика и ремонт БПЛА	17	4	12	1	Зачет
2.6	Модуль 5. Беспилотник самолетного типа	9	2	6	1	Зачет
2.7	Модуль 6. Программирование автономного полета	22	5	16	1	Зачет
2.8	Модуль 7. Изготовление узла коптера	9	2	6	1	Зачет

2.9	Модуль 8. Эксплуатация полезной нагрузки	16	3	12	1	Зачет
3.	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>11</b>	-	-	<b>11</b>	
3.1	Квалификационный экзамен	11	-	-	11	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>42</b>	<b>84</b>	<b>22</b>	

### 3.2 Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. и лаборатор. занятия	промеж. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Теоретическое обучение</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	-	<b>3</b>	
<b>1.1</b>	<b><i>Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере</i></b>	<b>4</b>	<b>3</b>	-	<b>1</b>	<b><i>Зачет</i></b>
1.1.1	Нормативное регулирование пилотирования БАС	2	2	-	-	-
1.1.2	Современные технологии в профессиональной сфере	1	1	-	-	-
1.1.3	Промежуточный контроль	1	1	-	1	Зачет
<b>1.2</b>	<b><i>Модуль 2. Введение в должность</i></b>	<b>3</b>	<b>2</b>	-	<b>1</b>	<b><i>Зачет</i></b>
1.2.1	Актуальное техническое описание должности	2	2	-	-	-
1.2.2	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет

<b>1.3</b>	<b>Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
1.3.1	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	2	2	-	-	-
1.3.2	Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды компетенции. Опасные и вредные производственные факторы.	1	1	-	-	-
1.3.3	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Профессиональный курс</b>	<b>119</b>	<b>33</b>	<b>78</b>	<b>8</b>	
<b>2.1</b>	<b>Модуль 1. Аэросъемка</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
2.1.1	Фото, видеосъемка с БПЛА / мониторинг местности / сбор картографических, геодезических, тепловизионных и др. данных / поиск скрытых объектов	2	2	-	-	-
2.1.2	Правила согласования полетов в воздушном пространстве.	2	2	-	-	-
2.1.3	Обработка данных, полученных в результате аэросъемки	2	2	-	-	-
2.1.4	Инспектирование склада	4	-	4	-	-

2.1.5	Построение ортофотоплана местности	4	-	4	-	-
2.1.6	Сбор картографических данных	2	-	2	-	-
2.1.7	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>2.2</b>	<b>Модуль 2. FPV пилотирование</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
2.2.1	Технологии FPV пилотирования	2	2	-	-	-
2.2.2	Стандартные обозначения для построения трасс с препятствиями	2	2	-	-	-
2.2.3	Установка и настройка видеокамеры и видеопередатчика. Тестовый полет	4	-	4	-	-
2.2.4	Прохождение трассы в режиме FPV на точность и скорость	4	-	4	-	-
2.2.5	Демонтаж видеокамеры и видеопередатчика, сборка коптера в стандартный вид	4	-	4	-	-
2.2.6	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>2.3</b>	<b>Модуль 3. Моделирование узла коптера</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
2.3.1	Обзор программ для трёхмерного моделирования	2	2	-	-	-
2.3.2	Моделирование отдельных деталей и узлов квадрокоптера, крепежей и элементов полезной нагрузки	2	2	-	-	-
2.3.3	<b>Практическое занятие</b> Разработка корректной схемы работы устройства и механизма	2	-	2	-	-

2.3.4	<b>Практическое занятие</b> Подготовка моделей к изготовлению. Подготовка чертежа и визуализации	4	-	4	-	-
2.3.3	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>2.4</b>	<b>Модуль 4. Диагностика и ремонт БПЛА</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
2.4.1	Методики диагностики и поиска неисправностей в коптере	2	2	-	-	-
2.4.2	Правила заполнения дефектной ведомости	2	2	-	-	-
2.4.3	Заполнение дефектной ведомости	2	-	2	-	-
2.4.4	Настройка полетного контроллера	4	-	4	-	-
2.4.5	Предполётная подготовка БПЛА	2	-	2	-	-
2.4.6	Полет по трассе в режиме визуального пилотирования	4	-	4	-	-
2.4.7	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>2.5.</b>	<b>Модуль 5. Беспилотник самолетного типа</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
2.5.1	Знакомство с беспилотниками самолетного типа	2	2	-	-	-
2.5.2	Основы работы с программой Mission Planer	2	1	1	-	-
2.5.3	Предполетная подготовка БПЛА, сборка катапульты, укладка парашюта	2	-	2	-	-
2.5.4	Воспроизведение симуляции полёта в программе	2	-	2	-	-
2.5.5	Выгрузка данных о полете на компьютер (файл с точками полёта)	1	-	1	-	-

2.6.6	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>2.6</b>	<b><i>Модуль 6. Программирование автономного полета</i></b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b><i>Зачет</i></b>
2.6.1	Система позиционирования при программирование автономного полета	1	1	-	-	-
2.6.2	Принципы работы с лазерным дальномером, ультразвуковым датчиком и светодиодной лентой	2	2	-	-	-
2.6.3	Визуализация при помощи RVIZ	2	2	-	-	-
2.6.4	Программирование автономного полета БПЛА в ограниченном пространстве в помещении	2	2	-	-	-
2.6.5	Внесение изменений в конструкцию коптера, установка дополнительного оборудования	2	-	2	-	-
2.6.6	Пролет через контрольные точки	4	-	4	-	-
2.6.7	Выполнение задач в автономном режиме	4	-	4	-	-
2.6.8	Выполнение задач в автономном режиме	4	-	4	-	-
2.6.9	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>2.7</b>	<b><i>Модуль 7. Изготовление узла коптера</i></b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b><i>Зачет</i></b>
2.7.1	Изготовления узла коптера	2	2	-	-	-
2.7.2	Сборка, настройка узла коптера	2	-	2	-	-
2.7.3	Установка узла на БПЛА	2	-	2	-	-
2.7.4	Демонстрация и тестовые испытания узла	2	-	2	-	-
2.7.5	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет

<b>2.8</b>	<b>Модуль 8. Эксплуатация полезной нагрузки</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>Зачет</b>
2.8.1	Методы установки устройств для переноса груза	2	2	-	-	-
2.8.2	Настройка внешней полезной нагрузки	1	1	-	-	-
2.8.3	Внесение изменения в конструкцию коптера, установка внешней полезной нагрузки	4	-	4	-	-
2.8.4	Выполнение задач с полезной нагрузкой: захват и перенос груза	4	-	4	-	-
2.8.5	Выполнение задач с полезной нагрузкой: доставка / перемещение объектов	4	-	4	-	-
2.8.6	Промежуточный контроль	1	-	-	1	Зачет
<b>3</b>	<b>Резерв учебного времени</b>	<b>12</b>				
<b>4</b>	<b>Консультации</b>	<b>4</b>				
<b>5</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>42</b>	<b>78</b>	<b>24</b>	

### 3.3. Учебная программа

#### Раздел 1. Теоретическое обучение

##### Модуль 1. Современные технологии в профессиональной сфере

###### Лекция

*Вопросы, выносимы на занятие:*

Нормативное регулирование пилотирования БАС

Современные технологии в профессиональной сфере

##### Модуль 2. Введение в должность

###### Лекция

*Вопросы, выносимы на занятие:*

Актуальное техническое описание по компетенциям должности.

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

###### Лекция

*Вопросы, выносимы на занятие:*

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**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

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

**Практические занятия.** Разбор производственных ситуаций и решение задач

### **Модуль 2. Аэросъемка**

#### **Лекция**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

Фото, видеосъемка 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 2. FPV пилотирование**

#### **Лекция**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

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 3. Моделирование узла коптера**

#### **Лекция**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

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 4. Диагностика и ремонт БПЛА**

#### **Лекция**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

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 5. Беспилотник самолетного типа**

#### **Лекция**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

Знакомство с беспилотниками самолетного типа.

Основы работы с программой Mission Planer

**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 6. Программирование автономного полета**

##### **Лекция**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

Система позиционирования при программирование 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 7. Изготовление узла коптера**

##### **Лекция**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

Изготовление узла коптера. Методы обработки деталей и поверхностей.

**Практические занятия.** Сборка, настройка узла коптера. Установка узла на БПЛА.

Демонстрация и тестовые испытания узла.

#### **Модуль 8. Эксплуатация полезной нагрузки**

##### **Лекция**

*Вопросы, выносимы на занятие:*

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**

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт

<p>Лаборатория, компьютерный класс</p>	<p>Лабораторные и практические занятия, тестирование, демонстрационный экзамен</p>	<p>Рабочие места – 10 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, антистатический</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> <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</li> </ol>
--	--	--

		<p>площадки</p> <p>31. Грузоприёмники</p> <p>32. Подставки под мячики для переноски грузов</p> <p>33. Стрелки направления полёта</p> <p>34. Квадрокоптер для Аэросъёмки</p> <p>35. Сетчатый куб для тестовых полётов в защищённом пространстве + каркас +сетка</p> <p>36. Поле агисо-меток</p> <p>37. Беспилотный летательный аппарат самолётного типа</p> <p>Расходные материалы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Припой оловянно-свинцовый ПОС 61</li> <li>2. Флюс tt</li> <li>3. Средство фиксации винтов</li> <li>4. Очиститель жал паяльника</li> <li>5. Силиконовый провод 14AWG</li> <li>6. Набор термоусадочной трубки</li> <li>7. Алкалиновые батарейки типа АА</li> <li>8. Батарея "Крона" для мультиметра</li> <li>9. Телескопичный провод MicroUSB-USB</li> <li>10. Леска для захвата</li> <li>11. ПРОГРАММИРУЕМАЯ Светодиодная лента ws2812b класс защиты IP67 (влагозащищенная)</li> <li>12. Хомут пластиковый</li> <li>13. Балансирный разъем для аккумулятора 3S, 4S</li> <li>14. PLA-пруток 1,75</li> <li>15. Клей для 3д-печати 250 мл</li> <li>16. Полотенце вафельное отбеленное 45x70 см</li> <li>17. Влажные салфетки универсальные</li> <li>18. Хомут (стяжка) Сибртех пластиковый 150x2,5мм (100 штук)</li> <li>19. Хомут (стяжка) Сибртех пластиковый 200x3,6мм (100 штук)</li> <li>20. Ремкомплект предназначенный для всей линейки квадрокоптеров "СОЕХ Клевер 4"</li> </ol>
--	--	---

Компьютерный класс	Практические и лабораторные	Рабочие места – 10. Компьютеры, программное обеспечение: Windows 10, пакет Microsoft Office , доступ к сети Интернет
--------------------	-----------------------------	---

Лаборатория	Демонстрационный экзамен	<p>Рабочие места – 10.</p> <p>Компьютеры, программное обеспечение: Windows 10, пакет Microsoft Office , доступ к сети Интернет</p> <p><i>Оборудование:</i></p> <p>38. Учебный набор квадрокоптера по компетенции Эксплуатация Беспилотных Авиационных Систем "COEX Клевер 4 WorldSkills Russia"</p> <p>39. 3D принтер</p> <p>40. Паяльная станция с феном</p> <p>41. Дымоуловитель настольный</p> <p>42. Держатель для плат "Третья рука"</p> <p>43. Коврик для пайки силиконовый, антистатический</p> <p>44. Мультиметр</p> <p>45. Рации для переговоров с диспетчером</p> <p>46. Джойстик для авиасимулятора</p> <p>47. Электрический гравер</p> <p>48. Клеевой пистолет</p> <p>49. Ноутбук (согласно характеристика ИЛ)</p> <p>50. Одноплатный портативный микрокомпьютер</p> <p>51. Флэш-карта MicroSD 32Gb с адаптером на SD-card</p> <p>52. Зарядное устройство для портативного аккумулятора</p> <p>53. Источник бесперебойного питания 480 Вт</p> <p>54. Программное обеспечение для трёхмерного моделирования</p> <p>55. программа фотограмметрии</p> <p>56. Стол рабочий монтажника радиоаппаратуры "Новатор"</p> <p>57. Рабочее кресло на колесах</p> <p>58. Светильник</p> <p>59. Отвертка со сменными шестигранными битами</p> <p>60. Бокорезы "Мини"</p> <p>61. Пинцет антистатический</p> <p>62. Штангенциркуль электронный</p> <p>63. Набор надфилей</p> <p>64. Усиленный нож</p> <p>65. Сетка разделительная полётной зоны</p> <p>66. Трасса для пилотирования</p>
-------------	--------------------------	---

		<p>67. Взлётно-посадочные площадки</p> <p>68. Грузоприёмники</p> <p>69. Подставки под мячики для переноски грузов</p> <p>70. Стрелки направления полёта</p> <p>71. Квадрокоптер для Аэросъёмки</p> <p>72. Сетчатый куб для тестовых полётов в защищённом пространстве + каркас +сетка</p> <p>73. Поле агисо-меток</p> <p>74. Беспилотный летательный аппарат самолётного типа</p> <p><i>Расходные материалы:</i></p> <p>21. Припой ПОС 61</p> <p>22. Флюс tt</p> <p>23. Средство фиксации винтов</p> <p>24. Очиститель жал паяльника</p> <p>25. Силиконовый провод 14AWG</p> <p>26. Набор термоусадочной трубки</p> <p>27. Алкалиновые батарейки типа AA</p> <p>28. Батарея "Крона" для мультиметра</p> <p>29. Телескопичный провод MicroUSB-USB</p> <p>30. Леска для захвата</p> <p>31. ПРОГРАММИРУЕМАЯ Светодиодная лента ws2812b класс защиты IP67 (влагозащищенная)</p> <p>32. Хомут пластиковый</p> <p>33. Балансирный разъем для аккумулятора 3S, 4S</p> <p>34. PLA-пруток 1,75</p> <p>35. Клей для 3д-печати 250 мл</p> <p>36. Полотенце вафельное отбеленное 45x70 см</p> <p>37. Влажные салфетки универсальные</p> <p>38. Хомут (стяжка) Сибртех пластиковый 150x2,5мм (100 штук)</p> <p>39. Хомут (стяжка) Сибртех пластиковый 200x3,6мм (100 штук)</p> <p>40. Ремкомплект предназначенный для всей линейки квадрокоптеров "СОЕХ Клевер 4"</p>
--	--	--

#### **4.2. Учебно-методическое обеспечение программы**

- техническое описание компетенции;
- комплект оценочной документации по компетенции;
- печатные раздаточные материалы для слушателей;
- учебные пособия, изданных по отдельным разделам программы;
- профильная литература;
- отраслевые и другие нормативные документы;
- электронные ресурсы и т.д.
- 

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

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей программы и проводится в виде зачетов и (или) экзаменов. По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний, выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено»)) или четырех балльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена.