



Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 167

Центр профессионального обучения

**ПРИНЯТО**

Решением Педагогического Совета  
(протокол № 1 от 28 августа 2026 года)

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказом директора МАОУ СОШ № 167  
№ 101/1 от 28 августа 2026г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
**программа профессиональной подготовки обучающихся по профессии**

4113 «Оператор беспилотных авиационных систем  
(с максимальной массой 30 килограммов и менее)»

**Код профессии:** 4113

**Наименование профессии:** «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной массой 30 килограммов и менее)»

**Срок обучения:** 144 часа

**Уровень квалификации/разряд:** нет

**Форма обучения:** очная

г. Екатеринбург, 2026

## **II. Оглавление**

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| III. Пояснительная записка.....                                 | 3  |
| Учебно-тематический план.....                                   | 8  |
| Содержание программы.....                                       | 8  |
| Календарный учебный график.....                                 | 13 |
| Организационно-педагогические условия реализации программы..... | 13 |
| Планируемые результаты.....                                     | 18 |
| Оценочные и методические материалы.....                         | 20 |

### **III. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

#### **Направленность образовательной программы**

Программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих направлена на обучение лиц имеющим среднее, средне-специальное и высшее образование. Направленность образовательной программы заключается подготовке специалистов по эксплуатации авиационных систем включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее.

Программа разработана на основании профессионального стандарта 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».

#### **Нормативно-правовая основа разработки программы**

Образовательная программа профессионального обучения по профессии рабочего (далее - ПОППО), должности служащего 25331 «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом» - комплекс нормативно-методической документации, регламентирующий содержание, организацию и оценку качества подготовки обучающихся и представляет собой систему документов, разработанных и утвержденных с учетом требований рынка труда. Нормативную правовую основу разработки ПОППО составляют:

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 05 июля 2018 г. №447н.

**Типовая основная программа профессионального обучения в области подготовки специалистов авиационного персонала гражданской авиации по профессии "Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее"**

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273ФЗ;

- Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013 №513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих. Должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение», зарегистрированного в Минюсте России 08.08.2013 №29322;

- Приказ Минтруда России от 05.07.2018 №447н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»;

- Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010 г. №761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от 05 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ" - Методические рекомендации по реализации проекта МЦРПО - Методические разъяснения №ГД-1033/05 от 27.07.2020г.

## **Цель и задачи образовательной программы**

**Цель программы:** Профессиональная социализация лиц в возрасте с восемнадцати лет. Удовлетворение потребности в профессиональном обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья. Расширение интереса к трудовому и профессиональному обучению в условиях структурных изменений на рынке труда, роста конкуренции, определяющих постоянную потребность экономики Ханты-Мансийского автономного округа-Югра и других регионов в профессиональной мобильности специалистов, профессиональных навыков.

В результате освоения программы профессионального обучения у обучающегося должны быть сформированы компетенции, в соответствии с соответствием с учебно-тематическим планом программы. В целях формирования знаний и умений по дисциплине при организации образовательного процесса используются классно-урочные (традиционные), интерактивные технологии, педагогические технологии.

## **Задачи программы**

- подготовить обучающихся к успешной работе в сфере беспилотных авиационных систем;
- создать условия для овладения выпускниками общими и профессиональными компетенциями, способствующими их социальной мобильности и устойчивости на рынке труда;
- подготовить к выполнению трудовых функций стандарта 17.071."Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 кг и менее":

о А/01.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее; о А/02.3 3 Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее; по обобщённой трудовой функции «Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с 5 максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее», а также к выполнению трудовых функций; о В/01.3 Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее; о В/02.3 Выполнение полетов одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее по обобщённой трудовой функции Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлётной массой 30 килограммов и менее профессионального;

- сформировать социально-личностные качества выпускников: целеустремленность, организованность, трудолюбие, коммуникабельность, умение работать в коллективе, ответственность за конечный результат своей профессиональной деятельности и деятельность подчинённых, гражданственность, толерантность, способность самостоятельно приобретать и применять новые знания.

## **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 цветковые 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; использовать код, позволяющий БАС безопасно взлетать, перемещаться и приземляться в соответствии с заданной задачей;

писать код для выполнения RC-перехвата и дальнейшего ручного управления

применять программное обеспечение для визуализации процессов.

#### **Категория обучающихся:**

К освоению программы допускаются лица старше 18 лет, имеющие среднее общее, средне-специальное и высшее образование, не имеющие профессии рабочего/должности служащего. Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

Присваиваемый квалификационный разряд (категория): не предусмотрено.

#### **Сроки реализации образовательной программы:**

Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

Форма обучения: очная, очно-заочная, дистанционная.

Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:  
 максимальной учебной нагрузки обучающегося 144 часа, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 82 часа;  
 самостоятельной работы обучающегося.

| <b>Вид учебной работы</b>                                          | <b>Объем часов</b> |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                       | <b>144</b>         |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>            | <b>82</b>          |
| в том числе:                                                       |                    |
| лекционные занятия                                                 | 82                 |
| практические занятия                                               | 62                 |
| контрольные работы                                                 |                    |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено)                      |                    |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                 |                    |
| <i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i> |                    |
| <i>Квалификационный экзамен</i>                                    |                    |

Обучающиеся занимаются 2-3 раза в неделю по 4 - 6 часов, Общее количество часов в год по программе -144 часа. Период обучения от 1 месяца до 2 месяцев. Допускается реализация основной программы профессионального обучения как в очной форме, так и с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, а также использование сетевой формы реализации образовательных программ. В условиях реализации программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, сетевой формы реализации содержание программы остается неизменным, возможна корректировка расписания (графика прохождения материала) и технологий его преподавания.

Контроль формируемых знаний и умений проводится в процессе текущего контроля, а также при проведении практических работ. Промежуточная аттестация предусмотрена в форме дифференцированного зачета. В конце обучения сдается экзамен.

Допускается реализация части образовательной программы с применением дистанционного обучения с использованием электронного ресурса СДО ПРОФ.

#### **-Термины, определения и используемые сокращения**

БАС – беспилотная авиационная система

БВС – беспилотное воздушное судно

БЛА – беспилотный летательный аппарат

ПМ – профессиональный модуль

ПС – профессиональный стандарт

ФГОС СПО – Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования.

#### IV. Учебно-тематический план

по программе профессионального обучения

«Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом»

Форма обучения – очная с применением ДОТ

Нормативный срок – 144 часа

| №<br>п/п | Наименование разделов (модулей),<br>дисциплин, темы | Виды учебной нагрузки в часах |        |          |    | Форма<br>аттестации |
|----------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|--------|----------|----|---------------------|
|          |                                                     | Общее<br>кол-во<br>часов      | Теория | Практика | СР |                     |
| 1        | Модуль 1. Общая нормативно-техническая информация   | 47                            | 47     |          |    | зачет               |
| 2        | Модуль 2. Устройство и эксплуатация БАС             | 35                            | 35     |          |    | зачет               |
| 3        | Модуль 3. Наземная подготовка                       | 15                            |        | 15       |    | зачет               |
| 4        | Модуль 4. Устройство и обслуживание БАС             | 23                            |        | 23       |    | зачет               |
| 5.       | Модуль 5. Летная практика и итоговый экзамен        | 24                            |        | 24       |    | экзамен             |
|          | <b>ИТОГО</b>                                        | 144                           | 82     | 62       |    |                     |

#### V. Содержание программы

| Наименование дисциплин<br>(модулей, разделов) и тем     | Кол-во часов | Содержание обучения (по темам в дидактических единицах) наименование и тематика лабораторных работ, практик, рекомендуемой литературы                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Дисциплина</b>                                       | 144          | Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом                                                                                                                                                                                                                  |
| Модуль N 1 - Общая нормативно-техническая информация    | 47           | <b>Эксплуатация беспилотных авиационных систем</b>                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1. Раздел - Введение в программу                        | 1            | Области и сценарии применения БАС. Квалификационные уровни в профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                             |
| 2. Раздел - Общие сведения о воздушном законодательстве | 3            | <b>Содержание:</b> Классификация беспилотных авиационных систем. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем.                                                                                                                      |
|                                                         |              | <b>Практическое занятие №1</b> Структура воздушного законодательства, ключевые нормативные акты и область их применения. Нормативные документы, регулирующие выполнение авиационных работ и коммерческих воздушных перевозок. Нормативные документы, регулирующие производство полетов. |

|                                                   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Раздел - Использование воздушного пространства | 5 | <b>Содержание:</b> Структура и классификация воздушного пространства, запреты и ограничения. Порядок использования ВП. Получение разрешения на ИВП. Составление и подача плана полета. Порядок взаимодействия с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения. Использование специализированных цифровых платформ для подачи |
|---------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |   | планов полета, получения разрешений и полетноинформационного обслуживания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4. Раздел - Воздушная навигация | 8 | <b>Содержание:</b> Задачи и методы воздушной навигации. Геоинформационные основы навигации. Основные линии пути и положения. Навигационная подготовка полета. Системы координат применяемые при расчетах и пилотировании БАС. Навигационный треугольник скоростей. Методы определения скорости и зависимость навигационных элементов от воздушной скорости полета. Использование специализированных приложений, прикладных программ. Высоты и эшелоны полета. Расчет маршрута и параметров полета. Дополнительные средства и альтернативные методы навигации.                                                                                                                                      |
|                                 |   | <p>Практическое занятие №2</p> <p>Задачи и методы воздушной навигации. Геоинформационные основы навигации. Основные линии пути и положения. Практическое занятие №3</p> <p>Навигационная подготовка полета. Системы координат применяемые при расчетах и пилотировании БАС. Навигационный треугольник скоростей.</p> <p>Практическое занятие №4</p> <p>Методы определения скорости и зависимость навигационных элементов от воздушной скорости полета.</p> <p>Использование специализированных приложений, прикладных программ. Высоты и эшелоны полета.</p> <p>Практическое занятие №4</p> <p>Расчет маршрута и параметров полета. Дополнительные средства и альтернативные методы навигации.</p> |

|                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Раздел -<br>Авиационная<br>метеорология | 8 | <p>Содержание. Основные сведения о физических процессах, протекающих в атмосфере. Атмосферное давление. Взаимосвязь между давлением и ветром. Ветры около земной поверхности. Ветер в свободной атмосфере. Вертикальное движение в атмосфере. Образование облаков и осадков. Воздушные массы и фронты. Фронтальная барическая депрессия. Опасные явления погоды. Авиационные метеорологические сообщения с применением кодов METAR, TAF, а также сообщения категории SIGMET и SPECI. Прогностические карты и их анализ. Авиационные прогнозы</p> <p>Практическое занятие №5</p> <p>Основные сведения о физических процессах, протекающих в атмосфере. Атмосферное давление. Взаимосвязь между давлением и ветром. Ветры около земной поверхности. Ветер в свободной атмосфере.</p> <p>Практическое занятие №7</p> <p>Вертикальное движение в атмосфере. Образование облаков и осадков. Воздушные массы и фронты. Фронтальная барическая депрессия. Опасные явления погоды.</p> <p>Практическое занятие №8</p> <p>Авиационные метеорологические сообщения с применением кодов METAR, TAF, а также сообщения категории SIGMET и SPECI. Прогностические карты и их анализ. Авиационные прогнозы</p> |
| 6. Раздел - Основы                         | 6 | Практическое занятие №9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                       |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| аэродинамики и<br>динамики полета                                     |     | <p>Аэродинамика, основные законы и понятия, определения и ограничения. Аэродинамические силы и моменты, действующие на ВС. Характеристики крыла и подъемная сила.</p> <p>Практическое занятие №10</p> <p>Воздушные винты, принцип работы и конструкции. Режимы, динамика и этапы полета</p>                                                                                                                          |
| 7. Раздел - Подготовка и<br>выполнение полета с<br>использованием БАС | 6   | <p>Практическое занятие №11</p> <p>Общие правила подготовки к полетам. Общие правила выполнения полетов. Требования к подготовке и выполнению полетов. Практическое занятие №12</p> <p>Правила выполнения авиационных работ и коммерческих воздушных перевозок. Обеспечение и аэронавигационное обслуживание полетов. Документация при эксплуатации ВС. Особенности подготовки и проведения аэросъемочных работ.</p> |
| 8. Раздел - Безопасность<br>полетов                                   | 3,0 | <p>Практическое занятие №13.</p> <p>Правила разработки и применения систем управления безопасностью полетов у эксплуатанта. Факторы опасности и риска. Проведения надзорных мероприятий за исполнением воздушного законодательства Российской Федерации. Требования и поддержание летной годности.</p>                                                                                                               |

|                                                                                              |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. Раздел - Авиационная безопасность                                                         | 3,0  | Практическое занятие №14.<br>Общие сведения об авиационной безопасности в гражданской авиации. Понятие акта незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации. Кибербезопасность.                                                                                                           |
| 10. Раздел<br>Ответственность за нарушения требования законодательства при использовании БАС | 3,0  | Практическое занятие №15.<br>Типовые нарушения Воздушного законодательства. Примеры нарушения Воздушного законодательства. Последствия нарушения Воздушного законодательства. Нарушение использования частотных диапазонов.                                                                            |
| Промежуточная аттестация.<br>Модуль N 1 - Общая нормативно-техническая информация            | 1    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| МОДУЛЬ N 2 - Устройство и эксплуатация БАС                                                   | 35,0 | <b>Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем и обработка информации</b>                                                                                                                                                                                                                       |
| Раздел 11. Конструктивные особенности видов БАС                                              | 8    | Практическое занятие №16.<br>Конструктивные особенности БАС в составе с БВС самолетного типа. Конструктивные особенности БАС в составе с БВС вертолетного типа. Конструктивные особенности БАС в составе с БВС мультироторного типа. Конструктивные особенности БАС в составе с БВС типа конвертоплан. |
| 12. Раздел -<br>Дополнительные устройства взлета и посадки                                   | 1,0  | Практическое занятие №17<br>Катапульты и аэрофинишеры. Парашютные системы. Системы посадочной амортизации.                                                                                                                                                                                             |
| 13. Раздел - Устройства управления и/или контроля полетом БВС                                | 4,0  | Практическое занятие №18<br>Оснащение рабочего места внешнего пилота. Основные виды и функциональные элементы ПДУ. Основные функции программного обеспечения для составления                                                                                                                           |

|                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            |     | программы полета и ее ввод в ПНК БАС Практическое занятие №19<br>Дистанционное (ручное) пилотирование БВС. Средства и методы наблюдения воздушного судна в полете.                                                                               |
| 14. Раздел - Линии С2 и С3 назначение, функции, требования | 3,0 | Практическое занятие №20<br>Общие требования к авиационной подвижной связи. Аналоговые и цифровые каналы радиосвязи. Классификация и назначение диапазонов радиоволн. Общие вопросы киберзащищенности каналов связи.                             |
| 15. Раздел - Силовые установки и источники энергии         | 4,0 | Практическое занятие №21<br>Виды, принципы работы, обслуживание силовых установок. Виды и основные характеристики источников энергии для силовых установок. Правила использования и хранения АКБ. Правила использования топлива, смесей и газов. |

|                                                                        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. Раздел - Функции экипажа при эксплуатации БАС                      | 5   | Практическое занятие №22<br>Техническое и наземное обслуживание БАС. Текущий и восстановительный ремонт БАС. Подготовка БАС к полетам. Управление / контроль полета одного или нескольких БВС.                                                                                                                                                                                                                            |
| 17. Раздел - Особые случаи в полете. Действия членов внешнего экипажа. | 6   | Содержание: Особые случаи в полете. Действия членов внешнего экипажа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                        |     | Практическое занятие №23.<br>Попадание в опасные погодные явления. Потеря сигнала ГНСС. Потеря сигнала в канале С2/С3. Отключение двигателя в полете, потеря тяги.<br>Практическое занятие №24.<br>Разряд АКБ ниже допустимого, аварийный остаток топлива. Опасное сближение с пилотируемым воздушным судном. Поиск БВС при внештатной посадке вне зоны прямой видимости.                                                 |
| 18. Раздел - Документация                                              | 5   | Практическое занятие №25.<br>Руководства по технической и летной эксплуатации БАС. Руководство по производству полетов. Формуляр БАС, назначение и порядок ведения.<br>Практическое занятие №26.<br>Журнал подготовки БАС к полетам. Летная книжка специалиста по эксплуатации БАС.                                                                                                                                       |
| Промежуточная аттестация по Модулю N 2 "Устройство и эксплуатация БАС" | 1   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| МОДУЛЬ N 3 - Наземная подготовка теория                                | 15  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 19. Раздел - Обслуживание БАС                                          | 4   | Практическое занятие №27.<br>Противообледенительная обработка БВС. Изучение характерных авиационных происшествий и информации по безопасности полетов при эксплуатации вида БАС. Применяемые АКБ, топливо, газы, их характеристики и заправка БВС.<br>Практическое занятие №28.<br>Порядок ведения полетной документации вида БАС. Процедуры и порядок выполнения полетов при наличии допустимых неисправностей вида БАС. |
| 20. Раздел - Подготовка к полету                                       | 4,0 | Практическое занятие №29.<br>Навигационная подготовка полета. Последствия изменения маршрутов УВД. Процедуры прохождения подготовки в соответствии с руководством пользователя БАС.                                                                                                                                                                                                                                       |

|  |  |                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Практическое занятие №30<br>Розыгрыш и разбор полетов. Инструкция по взаимодействию и технологии работы экипажа, карты контрольных докладов типовые. Руководство по производству полетов типовое. |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                 |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21. Раздел - Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида                     | 4           | Практическое занятие №31<br>Характеристика БАС в составе с БВС изучаемого вида. Процедуры подготовки в соответствии с руководством пользователя. Расчет эксплуатационных характеристик. Практическое занятие №32.<br>Допустимые неисправности. Ограничения на вид БАС                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Промежуточная аттестация по Модулю N 3 "Наземная подготовка теория"</b>      | <b>1,0</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Квалификационный экзамен по теоретической подготовке</b>                     | <b>2,0</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Наземная подготовка МОДУЛЬ N 4 - Устройство и обслуживание БАС</b>           | <b>23,0</b> | Характеристика БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 22. Раздел - Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа              | 7,0         | Характеристика БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа. Процедуры подготовки в соответствии с руководством пользователя. Расчет эксплуатационных характеристик. Допустимые неисправности. Ограничения на вид БАС.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 23. Раздел - Обслуживание БАС                                                   | 7,0         | Противообледенительная обработка БВС. Изучение характерных авиационных происшествий и информации по безопасности полетов при эксплуатации вида и типа БАС. Применяемые АКБ, топливо, газы, их характеристики и заправка БВС. Порядок ведения полетной документации вида БАС.                                                                                                                                                                                                                  |
| 24. Раздел - Подготовка к полету                                                | 8,0         | Навигационная подготовка полета. Последствия изменения маршрутов УВД. Процедуры прохождения подготовки в соответствии с руководством пользователя БАС. Авиационные метеорологические сообщения с применением кодов METAR, TAF, а также сообщения категории SIGMET и SPECI. Розыгрыш полетов. Изучение инструкции по взаимодействию и технологии работы экипажа, карты контрольных докладов. Изучение Руководства по производству полетов организации, осуществляющей практическую подготовку. |
| Промежуточная аттестация по теме N 4 "Устройство и обслуживание БАС - практика" | <b>1,0</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>ЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА ПРАКТИКА</b>                                               |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Модуль N 5 - Летная практика и итоговый экзамен                                 | <b>24</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 25. Раздел - Летная практика на определенном типе БВС изучаемого вида           | 24          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Летная тренировка по ПВВ                                                        | 12,0        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                              |              |  |
|------------------------------|--------------|--|
| Летная тренировка по ППП     | 8,0          |  |
| Проверочные полеты           | 1,0          |  |
| Квалификационный экзамен ПВВ | 2,0          |  |
| Квалификационный экзамен ППП | 1,0          |  |
| ИТОГО, часов                 | <b>144,0</b> |  |

## VI. Календарный учебный график

| Период обучения<br>(недели)*                                                                         | Наименование модуля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 неделя                                                                                             | Модуль 1. Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»<br>Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере<br>Модуль 3. Общие вопросы по работе в статусе самозанятого |
| 2 неделя                                                                                             | Модуль 4. Требования охраны труда и техники безопасности<br>Практическое занятие на определение стартового уровня<br>Модуль 1. Аэросъемка<br>Модуль 2. FPV пилотирование<br>Модуль 3. Моделирование узла коптера                                                                                                                                                           |
| 3 неделя                                                                                             | Модуль 4. Диагностика и ремонт БПЛА<br>Модуль 5. Беспилотник самолетного типа<br>Модуль 6. Программирование автономного полета<br>Модуль 7. Изготовление узла коптера                                                                                                                                                                                                      |
| 4 неделя                                                                                             | Модуль 8. Эксплуатация полезной нагрузки<br>Квалификационный экзамен:<br>- проверка теоретических знаний;<br>- практическая квалификационная работа<br>(демонстрационный экзамен)                                                                                                                                                                                          |
| *Точный порядок реализации разделов, модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

- начало и окончание учебного года подбирается в индивидуальном или групповом порядке в зависимости от набора и комплектования групп;
- продолжительность учебной недели 6 календарных дней с понедельника по субботу, выходной -воскресенье. Продолжительность одного учебного часа - 45 минут;
- продолжительность учебного года -1-2 месяца;
- режим работы АНО ДПО «Институт гуманитарно-технического образования» - Понедельник-суббота с 09-19.00. Выходной -воскресенье. -наполняемость групп - 6 обучающихся.

## VII. Организационно-педагогические условия реализации программы:

- 

Формы, методы и приемы обучения Вид деятельности

Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее

### **Профессиональные компетенции**

Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее

### **Практический опыт**

- Выполнение внешнего осмотра беспилотной авиационной системы и выявление неисправностей
  - Установка съемного оборудования на борт (снятие съемного оборудования с борта) беспилотного воздушного судна
  - Проверка уровня заряда, обслуживание аккумуляторной батареи
  - Проверка и обслуживание взлетно-посадочных устройств беспилотной авиационной системы
  - Подготовка стартовой посадочной площадки
  - Транспортировка беспилотной авиационной системы к месту взлета (от места посадки)
  - Приведение беспилотной авиационной системы в предстартовое состояние
  - Обеспечение работы наземных элементов беспилотной авиационной системы в ходе подготовки и выполнения полетов беспилотными воздушными судами
  - Контроль работоспособности систем, оборудования беспилотной авиационной системы и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания
  - Проведение послеполетного осмотра и устранение обнаруженных неисправностей
  - Проведение работ по постановке на хранение и снятию с хранения беспилотной авиационной системы
  - Ведение технической документации
  - Подготовка к работе инструментов, контрольно-измерительных приборов и приспособлений
    - Выполнение внешнего осмотра и проверка технического состояния элементов беспилотной авиационной системы
  - Диагностика и контроль работоспособности элементов беспилотной авиационной системы, выявление отклонений, отказов, неисправностей и повреждений
  - Выполнение текущего ремонта элементов беспилотной авиационной системы
  - Выполнение контрольно восстановительного ремонта элементов беспилотной авиационной системы
  - Ведение технической документации
  - Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном
  - Подбор и подготовка картографического материала
  - Ознакомление с ограничениями в районе выполнения полета по маршруту (трассе)
  - Подбор стартово-посадочной площадки
  - Оценка метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотного воздушного судна
- Нанесение маршрута полета на карту
- Расчет аэронавигационных элементов полета
  - Подготовка плана полета и представление его соответствующему органу единой системы организации воздушного движения
-

- - Подготовка программы полета и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна ● Подготовка полетной документации
  - Подготовка стартово-посадочной площадки и развертывание беспилотной авиационной системы
  - Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с полетным заданием, ее приемка
  - Ведение полетной и технической документации
- Уточнение полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными
- Установление связи с органом единой системы организации воздушного движения и получение разрешения на использование воздушного пространства
- Принятие решения на взлет
- Запуск беспилотного воздушного судна ● Дистанционное управление полетом беспилотного воздушного судна и (или) контроль параметров полета ● Выполнение полета в соответствии с полетным заданием
- Анализ аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания
  - Выполнение действий при возникновении особых случаев в полете беспилотного воздушного судна
  - Проведение поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна
  - Информирование соответствующих органов единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета, при возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки
  - Осуществление взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов беспилотного воздушного судна
  - Принятие решений о посадке беспилотного воздушного судна, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна
  - Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна
  - Ведение полетной и технической документации

## Умения

- Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы
  - Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем
  - Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем
  - Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией
  - Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольноизмерительную аппаратуру
  - Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем
- Эксплуатировать наземные источники электропитания
- Устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование
  - Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки)
  - Использовать взлетные устройства (приспособления)
  - Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях

●

- Проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации • Оформлять техническую документацию
- Использовать инструменты, контрольно измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы
- Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы
- Оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем
- Выявлять и устранять отказы неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы • Оформлять техническую документацию
- Читать аэронавигационные материалы
- Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку • Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна
- Выполнять аэронавигационные расчеты  
Составлять полетное задание и план полета
- Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем
- Оформлять полетную и техническую документацию
- Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна
- Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна
- Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов
- Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления
- Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном
- Выполнять послеполетные работы
- Оформлять полетную и техническую документацию

## **Знания**

- Устройство, принцип действия беспилотного летательного аппарата (БПЛА) и его компонентов; взаимодействие (обмен командами и данными) между наземными и воздушными органами управления и другими БПЛА • Основы аэродинамики БПЛА
- Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы (БАС)
- Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения
- Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы
  - Характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы
- Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы
  - Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ
- Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения
- Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна
- Требования охраны труда и пожарной безопасности
-

- 
- Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы
- Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов
- Порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольноизмерительной аппаратуры
- Классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения
- Технология выполнения текущего и контрольно восстановительного ремонта
- Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ
- Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов
- Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов
- Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве
- Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном
- Требования эксплуатационной документации
- Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов
- Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета
- Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения
- Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот, полётный контроллер) беспилотного воздушного судна
- Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов
- Требования и правила ведения и оформления полетной и технической документации
- Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов
- Порядок производства полетов беспилотных воздушных судов в сегрегированном воздушном пространстве
- Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном
- Требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна
- Правила ведения связи
- Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях
- Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна
- Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования
- Порядок проведения послеполетных работ
- Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации
-

- 
- Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна.

### **Педагогические технологии**

Формами организации самостоятельной работы студентов при изучении данного курса являются:

Подготовка студентов к практическим занятиям.

Анализ статистических и фактических материалов и др.

Подготовка схем, таблиц, диаграмм и др.

Для реализации программы профессионального обучения по профессии «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом» привлекаются мастера производственного обучения и преподаватели специальных профильных дисциплин по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем», а также педагоги дополнительного образования профильных образовательных программ. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей и их объединений.

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

| Наименование помещения                 | Вид занятий                      | Наименование оборудования, программного обеспечения                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кабинет общепрофессиональных дисциплин | Комбинированное занятие, Семинар | Оборудование: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Персональный компьютер</li> <li>• Мультимедийный проектор</li> <li>• Доска (Флипчарт)</li> <li>• Принтер Программное обеспечение:</li> </ul> |
|                                        |                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Офисное ПО</li> </ul>                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                           |       |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лаборатория электротехники, электроники, лаборатория приборов и электро-радиотехнического оборудования, центр тренажерный симуляторы БАС. | и     | Практические занятия, учебная практика, квалификационный экзамен | <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Учебно-методический комплекс для сборки квадрокоптера (по количеству рабочих мест)</li> <li>• Ручной инструмент для сборки и пайки (по количеству рабочих мест)</li> <li>• Паяльная станция с феном (по количеству рабочих мест)</li> <li>• Оборудованная вытяжка или дымоуловитель (по количеству рабочих мест)</li> <li>• Ноутбук (по количеству рабочих мест): <ul style="list-style-type: none"> <li>о Количество ядер процессора: не менее 4</li> <li>о Процессор: не хуже CPU i5 или аналог</li> <li>о Видеокарта: не хуже Nvidia GeForce GTX1050 или аналог</li> <li>о Тип оперативной памяти: не хуже DDR3 или аналог</li> <li>о Объем оперативной памяти: не менее 8</li> </ul> </li> <li>о Карт-ридер: не хуже SD/SDHC/SDXC или аналог</li> <li>о HDMI или 1-го Mini DisplayPort / DisplayPort не менее 1 или аналог</li> <li>о для монитора D-Sub (VGA) не менее 1 или аналог</li> <li>о USB 2.0 (порт) не менее 2</li> <li>о USB 3.0 (порт) не менее 1</li> <li>о RJ-45 не менее 1</li> <li>о Операционная система Windows 10 64 bit Rus или аналог</li> <li>о Поддержка Wi-Fi 802.11 b/g/n, Bluetooth наличие Программное обеспечение: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Офисное программное обеспечение</li> <li>• Симуляторы БАС</li> <li>• Конфигураторы полётных контроллеров</li> <li>• Фотограмметрическое программное обеспечение</li> </ul> </li> </ul> <p>Квадрокоптеры и другие БВС</p> |
| Полётная Спортивный зал                                                                                                                   | зона, | Практические занятия, учебная практика, квалификационный экзамен | <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Защитный сетчатый куб (3х3х3 метра и более)</li> <li>• Гоночная трасса для БВС</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Условием для организации внеаудиторной самостоятельной работы является наличие персонального компьютера с выходом в интернет.

## VIII. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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 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 RC-перехвата и дальнейшего ручного управления
- применять программное обеспечение для визуализации процессов.

## IX. Оценочные и методические материалы

### Формы и виды контроля

Контроль формируемых знаний и умений проводится в процессе текущего контроля, а также при проведении практических и контрольных работ. Промежуточная аттестация предусмотрена в форме дифференцированного зачета. Конечный результат производится в виде экзамена.

### -Контрольно-измерительные материалы и система оценки

| Знания и умения                                                                                                           | Контрольно-измерительные материалы                                                                                                 | Система оценки                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знания:</b><br>• Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы | • Основные определения назначения, характеристик БВС, БАС и их функциональных систем. • История возникновения и классификация БВС. | Оценка «отлично»:<br>• содержание ответа на теоретические вопросы представляет собой связный, логически построенный и |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения</li> <li>● Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы</li> <li>● Характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче смазочных материалов, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы</li> <li>● Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы</li> <li>● Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ</li> <li>● Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения</li> <li>● Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна</li> <li>● Требования охраны труда и пожарной безопасности</li> <li>● Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Читать эксплуатационнотехническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы</li> <li>● Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем.</li> <li>● Техника безопасности и охрана труда</li> <li>● Основные компоненты беспилотных воздушных судов различных типов: самолётного, вертолётного (мультироторного), смешанного.</li> <li>● Двигательная (силовая) установка БВС.</li> <li>● Бортовое энергетическое оборудование БВС.</li> <li>● Порядок использования станции внешнего пилота.</li> <li>● Полезная нагрузка и периферия БВС</li> </ul> | <p>четкий рассказ на основе изученного материала, в котором используются все необходимые понятия по данной теме, раскрывается сущность описываемых явлений, механизмов, технологий или процессов; выделяются главные положения; ответ самостоятельно подтверждается конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делается анализ и приводятся выводы; ответ сопровождается правильной записью схем, формул, таблиц или уравнений; изложением материала научным языком; в ответе отсутствуют ошибки; при ответе обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема учебного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.</p> <p>Оценка «хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответ на теоретические вопросы обучающийся дает правильный, но не в полном объеме, т.е. в ответе отсутствуют некоторые несущественные элементы содержания; присутствуют все понятия, составляющие основу содержания темы, но при их раскрытии допущены неточности или незначительные ошибки, которые свидетельствуют о недостаточном уровне овладения отдельными знаниями и умениями; не совсем точно знает области применения</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>●</div> <div>систем</div> <div>●      Осуществлять</div> <div>подготовку      и      настройку</div> <div>элементов      беспилотных</div> <div>авиационных</div> |  | <div>материала в быту или</div> <div>профессиональной</div> <div>деятельности.</div> <div>Оценка</div> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|

●

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>систем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией</li> <li>• Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольноизмерительную аппаратуру</li> <li>• Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем</li> <li>• Эксплуатировать наземные источники электропитания</li> <li>• Устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование</li> <li>• Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки)</li> <li>• Использовать взлетные устройства (приспособления)</li> <li>• Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях</li> <li>• Проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации</li> <li>• Оформлять техническую документацию</li> </ul> |  | <p>«удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в ответе на теоретические вопросы отсутствуют некоторые понятия, законы, формулы, правила, которые необходимы для раскрытия темы вопроса, нарушается логика изложения материала; при ответе обучающийся не показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема учебного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; не всегда может объяснить применение изученного материала в решении проблем бытовых ситуаций и профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>Оценка «неудовлетворительно» :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в ответе на теоретические вопросы практически отсутствуют понятия, законы, правила и т.п., которые необходимы для раскрытия содержания темы, а излагаются лишь отдельные его аспекты</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов</li> <li>• Порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольноизмерительной аппаратуры</li> <li>• Классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения</li> <li>• Технология выполнения текущего и контрольно восстановительного ремонта</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов.</li> <li>• Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности станции внешнего пилота.</li> <li>• Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности</li> </ul> |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы</li> <li>• Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы</li> <li>• Оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем</li> <li>• Выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы</li> <li>• Оформлять техническую</li> </ul> | <p>систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.</li> <li>• Оформление технической и документации</li> </ul>                                                                                                                                |  |

•

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| документацию |  |  |
|--------------|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ</li> <li>● Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов</li> <li>● Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов</li> <li>● Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве</li> <li>● Основы воздушной</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Нормативно-правовая документация, регламентирующая порядок использования БАС.</li> <li>● Мероприятия по обеспечению безопасности полёта</li> <li>● Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы</li> <li>● Порядок проведения предполетной подготовки полезной нагрузки и периферийных устройств</li> <li>● Порядок составление плана полёта и разрешительной документации</li> </ul> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Требования эксплуатационной документации</li> <li>● Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов</li> <li>● Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета</li> <li>● Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения</li> <li>● Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна</li> <li>● Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов</li> <li>● Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Читать аэронавигационные материалы</li> <li>● Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку</li> <li>● Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой</li> </ul> |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <div>●</div> <div> <div>навигационный комплекс</div> <div>(автопилот) беспилотного</div> <div>воздушного судна</div> <div>● Выполнять</div> <div>аэронавигационные расчеты ●</div> <div>Составлять полетное задание и</div> <div>план полета</div> <div>● Оценивать</div> <div>техническое</div> </div> |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

●



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем Оформлять полетную и техническую документацию</p> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов</li> <li>● Порядок производства полетов беспилотных воздушных судов в сегрегированном воздушном пространстве</li> <li>● Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном</li> <li>● Требования эксплуатационной документации, летнотехнические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна</li> <li>● Правила ведения связи</li> <li>● Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях</li> <li>● Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна</li> <li>● Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования</li> <li>● Порядок проведения послеполетных работ</li> <li>● Правила ведения и оформления полетной и</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Связь человеческого фактора с безопасностью полетов.</li> <li>● Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в среде и других опасных для полета явлений.</li> <li>● Основные правила визуального пилотирования и пилотирования в FPV режиме</li> <li>● Правила разработки полётной миссии для автономного полёта</li> <li>● Осуществления взлёта и посадки БВС в режиме автономного полёта</li> <li>● Обработка послеполётной информации</li> </ul> |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>             ●<br/>             технической документации,<br/>             требования к ведению и<br/>             оформлению полетной и<br/>             технической документации<br/>             ● Ответственность за<br/>             нарушение правил<br/>             использования воздушного           </p> |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна</p> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна</li> <li>● Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна</li> <li>● Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</li> <li>● Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления</li> <li>● Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном</li> <li>● Выполнять послеполетные работы</li> <li>● Оформлять полетную и техническую документацию</li> </ul> |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

**Практическая часть квалификационного экзамена**

|                 |                                    |                |
|-----------------|------------------------------------|----------------|
| Знания и умения | Контрольно-измерительные материалы | Система оценки |
|-----------------|------------------------------------|----------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы</li> <li>● Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения</li> <li>● Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы</li> <li>● Характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы</li> <li>● Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Выполнить сборку беспилотной авиационной системы различного типа: самолётного, мультироторного, смешанного: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Подготовить корпусную часть (фюзеляж, раму) беспилотного воздушного судна</li> <li>○ Выполнить установку электронных компонентов</li> <li>○ Выполнить установку двигательной части (Силовой установки)</li> <li>○ Произвести подключение всех электронных компонентов</li> </ul> </li> <li>● Произвести установку бортового энергетического оборудования</li> <li>● Выполнить настройку беспилотной авиационной</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Произведена сборка беспилотной авиационной системы различного типа: самолётного, мультироторного, смешанного <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Собрана корпусная часть беспилотного воздушного судна</li> <li>○ Все электронные компоненты установлены и надёжно закреплены</li> <li>○ Двигательная система установлена в правильном порядке и надёжно закреплена</li> <li>○ Все компоненты подключены и взаимосвязаны для правильной работы системы</li> </ul> </li> <li>● Энергетическое оборудование установлено, все компоненты готовы к</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ</li> <li>Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения</li> <li>Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна</li> <li>Требования охраны труда и пожарной безопасности</li> <li>Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Читать эксплуатационнотехническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы</li> <li>Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем</li> <li>Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем</li> <li>Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией</li> <li>Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольноизмерительную аппаратуру</li> </ul> | <p>системы и системы управления</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Заполнить заявление на регистрацию беспилотного воздушного судна</li> <li>Во время работы соблюдать все требования техники безопасности</li> </ul> | <p>работе</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Произведена настройка беспилотной авиационной системы и готова к предполётной подготовке</li> <li>Заявление на учёт беспилотного воздушного судна заполнено правильно по установленной форме</li> <li>Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем</li> <li>● Эксплуатировать наземные источники электропитания</li> <li>● Устанавливать съемное</li> </ul> |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки)</li> <li>• Использовать взлетные устройства (приспособления) •</li> </ul> <p>Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях •</p> <p>Проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оформлять техническую документацию</li> </ul> |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов</li> <li>● Порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольноизмерительной аппаратуры</li> <li>● Классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения</li> <li>● Технология выполнения текущего и контрольно восстановительного ремонта</li> <li>● Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы</li> <li>● Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы</li> <li>● Оценивать техническое</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Обнаружить заранее заложенные неисправности и дефекты беспилотного воздушного судна (количество дефектов и неисправностей зависит от типа БВС)</li> <li>● Исправить все возможные неисправности и дефекты беспилотного воздушного судна</li> <li>● Оформить техническую документацию с занесением всех неисправностей и дефектов по соответствующей форме</li> <li>● Продемонстрировать работу беспилотного воздушного судна</li> <li>● При работе соблюдать все требования техники безопасности</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Все дефекты обнаружены и исправлены</li> <li>● Продемонстрирована корректная работа беспилотного воздушного судна</li> <li>● Всё неисправности и дефекты описаны в технической документации по соответствующей форме</li> <li>● Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>состояние беспилотных авиационных систем</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы</li> <li>● Оформлять техническую документацию</li> </ul> |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ</li> <li>● Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов</li> <li>● Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов</li> <li>● Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве</li> <li>● Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном</li> <li>● Требования эксплуатационной документации</li> <li>● Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов</li> <li>● Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета</li> <li>● Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Разработать план полета и подготовить разрешительную документацию для полёта в установленной зоне (зона определяется экзаменатором)</li> <li>● Выполнить предполётную подготовку беспилотного воздушного судна различного типа: самолётного, мультироторного, смешанного</li> <li>● Подготовить к работе полезную нагрузку и других периферийных устройств</li> <li>● При работе соблюдать все требования техники безопасности</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Разработан план полёта и подготовлена разрешительная документация по установленной форме</li> <li>● Осуществлена предполётная подготовка БВС (визуальная проверка, проверка датчиков, проверка всех систем)</li> <li>● Осуществлена подготовка полезной нагрузки БВС (дополнительного оборудования)</li> <li>● Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна</li> <li>● Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Читать аэронавигационные материалы</li> <li>● Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку</li> <li>● Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна</li> <li>● Выполнять аэронавигационные расчеты</li> <li>● Составлять полетное задание и план полета</li> <li>● Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем</li> </ul> |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов</li> <li>● Порядок производства полетов беспилотных воздушных судов в сегрегированном воздушном пространстве</li> <li>● Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном</li> <li>● Требования эксплуатационной</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Выполнить полёт в режиме FPV или в визуальном режиме по заданному маршруту с препятствиями (маршрут и время прохождения устанавливается экзаменатором)</li> <li>● Разработать полётную миссию автономного полёта по установленной зоне для выполнения определенной задачи (зона определяется экзаменатором)</li> <li>● Выполнить автономный полёт по заданной миссии (возможна симуляция)</li> <li>● Произвести послеполётную обработку</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Полностью выполнен полёт по установленному маршруту за определенное время без касания препятствий</li> <li>● Разработана полётная миссия автономного полёта с соблюдением всех требований</li> <li>● Произведен автономный полёт по заданной миссии с выполнением установленной задачи</li> <li>● Выполнена послеполётная обработка данных с получением определённого результата (например ортофотоплана)</li> <li>● Во время выполнения</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                            |                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <p>документации, летно технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила ведения связи</li> <li>• Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях</li> <li>• Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна</li> <li>• Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования</li> <li>• Порядок проведения полетных работ</li> <li>• Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации</li> <li>• Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна</li> <li>• Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна</li> <li>• Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</li> <li>• Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления</li> <li>• Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным</li> </ul> | <p>данных</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При работе соблюдать все требования техники безопасности</li> </ul> | <p>работы соблюдаются все требования техники безопасности</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <div data-bbox="111 100 135 134" data-label="Image"></div> <div data-bbox="100 145 518 369" data-label="Text"> <p>воздушным судном</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять<br/>послеполетные работы</li> <li>• Оформлять полетную<br/>и<br/>техническую документацию</li> </ul> </div> |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|



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

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний.

#### **-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;
- Учебник и лекционные материалы по БАС профессора Чернопятава А.М. – отраслевые и другие нормативные документы; – электронные ресурсы и т.д.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

#### **Основные источники**

1. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
2. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
3. Килби Т., Дроны с нуля: Пер. с англ. / Т. Килби, Б. Килби. — СПб.: БХВ Петербург, 2016. — 192 с.
4. 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. — 515 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07607-3.
5. 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, 2018. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978- 5-534-10061-7.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658 <https://base.garant.ru/72255560/>
7. 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/>
8. Стогний, В. В. Аэрогеофизика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Стогний. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15365-1.
9. Чернопятав А.М. Беспилотные авиационные системы: Учебник/А.М. Чернопятав.-Москва: ДиректМедиа, 2024.-188с.

●

10. Учёт беспилотных воздушных судов - <https://favt.gov.ru/deyatelnost-ucet-bespilotnyh-grajdanskikh-vozdyshnih-sudov/>

11. Яценюков В.С., Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика, БХВПетербург, 256 с.

12. Типовая основная программа профессионального обучения в области подготовки специалистов авиационного персонала гражданской авиации по профессии "Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее".

#### **Дополнительные источники**

● Печатные раздаточные материалы для обучающихся

● Отраслевые и другие нормативные документы ●

Электронные ресурсы:

o <https://docs.geoscan.aero/ru/master/>

o <https://clover.coex.tech/ru>

●



