



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Уфимский колледж радиоэлектроники, телекоммуникаций и безопасности

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора

А.В. Арефьев

« 09 » \_\_\_\_\_ 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

Д.С. Никонова

« 09 » \_\_\_\_\_ 2025 г.

**Образовательная программа профессионального обучения**

Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой  
30кг и менее)

Срок обучения 144 ч

Форма обучения Очная

Уфа 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
2. Общая характеристика программы профессионального обучения
3. Разработка программы профессионального обучения с учетом требований профессионального стандарта
4. Планируемые результаты освоения программы профессионального обучения с учетом требования профессионального стандарта
5. Структура программы профессионального обучения
  - 5.1. Учебный план с дистанционным обучением
  - 5.2. Тематический план
6. Процедура и средства оценки результатов обучения по программе профессионального обучения
7. Условия реализации программы профессионального обучения
  - 7.1 Материально-техническое обеспечение реализации программы
  - 7.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

## 1. Общие положения

Под профессиональным обучением по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих понимается профессиональное обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего.

Профессиональное обучение по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих в пределах освоения образовательной программы среднего общего образования направлено на приобретение знаний, умений, навыков, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

К обучению допускаются: лица различного возраста ограниченными возможностями здоровья (с различными формами умственной отсталости), не имеющие основного общего или среднего общего образования и лица до 18-ти лет, не имеющие основного общего или среднего общего образования.

Программа профессионального обучения по профессии " **Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее)**" реализуется в ГБПОУ Уфимский колледж радиоэлектроники, телекоммуникаций и безопасности.

Организация профессионального обучения регламентируется программой профессионального обучения, в том числе учебным планом, локальными нормативно-правовыми актами колледжа, расписанием занятий.

Основными формами профессионального обучения являются теоретические и практические занятия, учебная практика. Практические занятия и учебная практика осуществляется с учетом установленных законодательством Российской Федерации ограничений по возрасту, полу, состояния здоровья обучающихся.

Особенностью реализации данного проекта является структурирование содержание обучения в автономные организационно-методические блоки - модули. Модуль - целостный набор подлежащих освоению умений, знаний, отношений и опыта (компетенций), описанных в форме требований профессионального стандарта по профессии, которым должен соответствовать. Обучающийся по завершении модуля, и представляющий составную часть более общей функции. Модули формируются как структурная единица учебного плана по профессии; как организационно-методическая междисциплинарная структура, в виде набора разделов из разных дисциплин, объединяемых по тематическому признаку базой; или как организационно-методическая структурная единица в рамках профессиональной программы. Каждый модуль оценивается и обычно сертифицируется.

В учебном процессе используется материально-техническая база и кадровые ресурсы ГБПОУ Уфимский колледж радиоэлектроники, телекоммуникаций и безопасности.

Особые условия допуска к работе: допуск к работе в соответствии с действующим законодательством и нормативными документами организации (отрасли). Прохождение обязательных и периодических осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке и в случаях, установленном законодательством Российской Федерации.

## 2. Общая характеристика программы профессионального обучения

- Объем программы профессионального обучения, реализуемой на базе ГБПОУ Уфимский колледж радиоэлектроники, телекоммуникаций и безопасности, по профессии: Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее) – 144 академических часов.

- Обучение осуществляется с учетом требований 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, ЕТКС, ФГОС СПО 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Таблица 1

Связь образовательной программы профессионального обучения с профессиональными стандартами

| Наименование программы профессионального обучения                                     | Наименование профессионального стандарта (одного или нескольких)                                                                                                         | Уровень (подуровень) квалификации |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1                                                                                     | 2                                                                                                                                                                        | 3                                 |
| Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее) | Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее | 3                                 |

### 2.1 Разработка программы профессионального обучения с учетом требований профессионального стандарта

В программу профессионального обучения включена обобщенная трудовая функция.

А Ремонт беспилотных авиационных систем которая соответствует 3 уровню квалификации.

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

| Наименование                              | Ремонт беспилотных авиационных систем |   |                           | Код | А             | Уровень квалификации                              | 3 |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------|-----|---------------|---------------------------------------------------|---|
| Происхождение обобщенной трудовой функции | Оригинал                              | X | Заимствовано из оригинала |     |               |                                                   |   |
|                                           |                                       |   |                           |     | Код оригинала | Регистрационный номер профессионального стандарта |   |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Возможные наименования должностей      | Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 10 кг и менее<br>Внешний пилот беспилотного воздушного судна (с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее)<br>Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее) |
| Требования к образованию и обучению    | Профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения квалификации рабочих, служащих                                                                                                                                                                       |
| Требования к опыту практической работы | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Особые условия допуска к работе        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Другие характеристики                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

#### Дополнительные характеристики

| Наименование документа | Код   | Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности    |
|------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------|
| ОКЗ                    | 3153  | Пилоты воздушных судов и специалисты родственных занятий                |
| ОКПДТР <3>             | 25331 | Оператор наземных средств управления беспилотными летательным аппаратом |

**Соответствие описания квалификации в профессиональном стандарте с требованиями к результатам подготовки по программе профессионального обучения.**

В Приказе Министерства образования и науки РФ от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (в редакции 03.02.2017) профессия «Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом» относится к обслуживанию населения и имеет уровень квалификации 3 Профессионального стандарта таблица 2

Таблица 2

| Обобщенные трудовые функции |                                                                                                                                |                      | Трудовые функции                                                                                                                       |        |                                   |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------|
| код                         | наименование                                                                                                                   | уровень квалификации | наименование                                                                                                                           | код    | уровень (подуровень) квалификации |
| А                           | Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее, | 3                    | Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой | А/01.3 | 3                                 |



|   |                                                                                                                                                    |   |                                                                                                                                                                   |        |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|
|   | применяемых в условиях прямой визуальной видимости, вне зон с ограничениями, на высоте до 150 метров                                               |   | 10 килограммов и менее                                                                                                                                            |        |   |
|   |                                                                                                                                                    |   | Управление (контроль) полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее                                                 | A/02.3 | 3 |
|   |                                                                                                                                                    |   | Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее | A/03.3 | 3 |
|   |                                                                                                                                                    |   | Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее                   | A/04.3 | 3 |
| В | Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 | 3 | Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой              | В/01.3 | 3 |

|  |                                  |  |                                                                                                                                                                                                                        |        |   |
|--|----------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|
|  | килограммов до<br>30 килограммов |  | 30 килограммов и<br>менее                                                                                                                                                                                              |        |   |
|  |                                  |  | Управление<br>(контроль)<br>полетом одного<br>судна или<br>нескольких<br>беспилотных<br>воздушных судов<br>с максимальной<br>взлетной массой<br>30 килограммов и<br>менее                                              | В/02.3 | 3 |
|  |                                  |  | Техническое<br>обслуживание<br>беспилотных<br>авиационных<br>систем,<br>включающих в<br>себя одно или<br>несколько<br>беспилотных<br>воздушных судов<br>с максимальной<br>взлетной массой<br>30 килограммов и<br>менее | В/03.3 | 3 |
|  |                                  |  | Ремонт<br>беспилотных<br>авиационных<br>систем,<br>включающих в<br>себя одно или<br>несколько<br>беспилотных<br>воздушных судов<br>с максимальной<br>взлетной массой<br>30 килограммов и<br>менее                      | В/04.3 | 3 |

#### 4. Планируемые результаты освоения программы профессионального обучения с учетом требования профессионального стандарта

Таблица 3

Определение результатов освоения программ профессионального обучения на основе профессионального стандарта

| Профессиональный стандарт | Программа профессионального обучения                                                                                                                                                          |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                         | 2                                                                                                                                                                                             |
| Трудовое действие         | Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее                     |
|                           | Уточнение полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными                                                                      |
|                           | Принятие решения на взлет беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее                                                                                 |
|                           | Контроль количества заправленных компонентов и надежности закрытия заправочных устройств                                                                                                      |
|                           | Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее                     |
|                           | Выполнение полета беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием                                                       |
|                           | Проведение послеполетного осмотра и устранение обнаруженных неисправностей                                                                                                                    |
|                           | Выполнение текущего ремонта элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее |
| Умение                    | Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций                                                           |
|                           | Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна                                                                                                                                             |
|                           | Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета одного беспилотного воздушного судна                                                                              |
|                           | Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов                                                                                                                   |
|                           | Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем                                                                                                                      |
|                           | Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем                                                                                                                  |
|                           | Читать аэронавигационные материалы                                                                                                                                                            |
|                           | Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна                                                                                                                                             |
|                           | Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем                                                                                                                  |
|                           | Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией                                                                  |



|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Знание | <p>Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ</p> <p>Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов</p> <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном</p> <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производства полетов беспилотными воздушными судами</p> <p>Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами в сегрегированном воздушном пространстве</p> <p>Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном</p> <p>Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы</p> <p>Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов</p> <p>Порядок проведения послеполетных работ</p> <p>Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы</p> <p>Классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения</p> |

## 5. Структура программы профессионального обучения



### 5.1 Учебный план с дистанционным обучением

| №, п/п | Наименование модуля и тем                                                                                                                    | Всего ак. часов | В том числе с ДОТ |        |                |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|--------|----------------|
|        |                                                                                                                                              |                 | Лек.              | Практ. | Форма контроля |
| 1.     | <b>Модуль 1. Требования охраны труда и техники безопасности. Основы управления</b>                                                           | 15              | 12                | 3      |                |
| 1.1    | Вводная лекция о содержании курса                                                                                                            | 5               | 5                 |        |                |
| 1.2    | Основы техника безопасности полётов                                                                                                          | 5               | 5                 |        |                |
| 1.3    | Принципы управления и строение <u>мультикоптеров</u>                                                                                         | 5               | 1                 | 4      | зачет          |
| 2.     | <b>Модуль 2. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией</b>                                                 | 10              |                   | 10     |                |
| 2.1    | Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией                                                                  | 10              |                   | 10     |                |
| 3.     | <b>Модуль 3. Мониторинг</b>                                                                                                                  | 15              | 4                 | 11     |                |
| 3.1    | Фото, видеосъёмка с БПЛА / мониторинг местности / сбор картографических, геодезических, тепловизионных и др. данных / поиск скрытых объектов | 10              | 2                 | 8      |                |
| 3.2    | Правила согласования полетов в воздушном пространстве                                                                                        | 2               | 2                 |        |                |
| 3.3    | Сбор картографических данных                                                                                                                 | 3               |                   | 3      | зачет          |
| 4.     | <b>Модуль 4. Сборка и настройка квадрокоптера</b>                                                                                            | 20              | 4                 | 16     |                |

|     |                                                                               |    |    |    |       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-------|
| 4.1 | Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.       | 5  | 1  | 4  |       |
| 4.2 | Составные части квадрокоптера. Разбор основных устройств управления           | 5  |    | 5  |       |
| 4.3 | Настройка полетного контроллера с помощью компьютера                          | 5  | 1  | 4  |       |
| 4.4 | Настройка радиоприемника и пульта                                             | 5  | 2  | 3  | зачет |
| 5.  | <b>Модуль 5. Диагностика и ремонт беспилотных летательных аппаратов</b>       | 20 | 3  | 17 |       |
| 5.1 | Поиск неисправностей в собранном квадрокоптере, составление плана проблем     | 5  | 1  | 4  |       |
| 5.2 | Замена неисправных деталей, согласно плану проблем                            | 7  | 1  | 6  |       |
| 5.3 | Первые полеты на исправленном квадрокоптере                                   | 8  | 1  | 7  | зачет |
| 6.  | <b>Модуль 6. Эксплуатация полезной нагрузки</b>                               | 64 | 47 | 17 |       |
| 6.1 | Методы установки устройств для переноса груза                                 | 5  | 1  | 4  |       |
| 6.2 | Внесение изменения в конструкцию коптера, установка внешней полезной нагрузки | 5  | 1  | 4  |       |
| 6.3 | Выполнение задач с полезной нагрузкой: захват и перенос груза                 | 5  | 1  | 4  |       |
| 6.4 | Выполнение задач с полезной нагрузкой: доставка / перемещение объектов        | 5  |    | 5  |       |
| 6.5 | Принципы проектирования и                                                     | 4  | 4  |    |       |

|               |                                                                                                                             |            |           |           |       |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-------|
|               | строение <del>мультикоптеров</del>                                                                                          |            |           |           |       |
| 6.6           | Основы электричества                                                                                                        | 4          | 4         |           |       |
| 6.7           | Теория пайки                                                                                                                | 4          | 4         |           |       |
| 6.8           | Аэродинамика полета.<br>Пропеллер                                                                                           | 4          | 4         |           |       |
| 6.9           | <del>Бесколлекторные</del><br>двигатели и регуляторы<br>их хода                                                             | 4          | 4         |           |       |
| 6.10          | Основы<br>электромагнетизма.<br>Типы двигателей                                                                             | 4          | 4         |           |       |
| 6.11          | Принцип работы, типы<br>и устройство<br>аккумуляторов                                                                       | 4          | 4         |           |       |
| 6.12          | Управление полётом<br><del>мультикоптера</del> .<br>Принцип<br>функционирования<br>полётного контроллера.<br>ПИД регуляторы | 8          | 8         |           |       |
| 6.13          | Основы радиосвязи.<br>Принцип работы<br>радиоаппаратуры<br>управления                                                       | 6          | 6         |           | зачет |
| 7.            | Итоговая аттестация                                                                                                         | 2          |           | 2         | КЭ    |
| <b>ВСЕГО:</b> |                                                                                                                             | <b>144</b> | <b>67</b> | <b>77</b> |       |

## 5.2 Тематический план

| Наименование разделов и тем                                                        | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся                                                                            | Объем часов | Форма контроля и (или) реализации |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| <b>Модуль 1. Требования охраны труда и техники безопасности. Основы управления</b> |                                                                                                                                                                                          |             |                                   |
| 1.1. Вводная лекция о содержании курса                                             | Устройство <del>мультироторных</del> систем. Основы конструкции <del>мультироторных</del> систем                                                                                         | 5           | Лекция                            |
| 1.2. Основы техника безопасности полётов                                           | Техника безопасности при работе с летательными аппаратами                                                                                                                                | 5           | Лекция                            |
| 1.3. Принципы управления и строение <del>мультикоптеров</del>                      | Электронное обучение: Принципы управления <del>мультироторными</del> системами. Принцип управления и строения самолетов. Аппаратура радиоуправления: принцип действия, общее устройство. | 1           | Лекция                            |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                          | 4           | Практическое занятие              |
| Зачет                                                                              |                                                                                                                                                                                          |             | Устный опрос                      |



| <b>Модуль 2. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенций</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                               |    |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|
| 2.1. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенций                                                                   | Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенций                                                                                                                                                                    | 10 | Практическое занятие |
| <b>Модуль 3. Мониторинг</b>                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                               |    |                      |
| 3.1. Фото, видеосъемка с БПЛА / мониторинг местности / сбор картографических, геодезических, тепловизионных и др. данных / поиск скрытых объектов | Основы видеотрансляции: принципы передачи видеосигнала, устройство и характеристики применяемого оборудования. Установка, подключение и настройка видеооборудования на мультиторные системы. Пилотирование с использованием FPV-оборудования. | 2  | Лекция               |
|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                               | 8  | Практическое занятие |
| 3.2. Правила согласования полетов в воздушном пространстве                                                                                        | Правила согласования полетов в воздушном пространстве. Основы аэросъемки. Правила и техника безопасности при выполнении полетов.                                                                                                              | 2  | Лекция               |
| 3.3. Сбор картографических                                                                                                                        | Работа над инженерным проектом: основы планирования проектной работы, работа над                                                                                                                                                              | 3  | Практическое занятие |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|
| данных                                                                      | проектом в составе команды.                                                                                                                                                                                                                        |   |                      |
| Зачет                                                                       | Подготовка и проведение презентации по проекту                                                                                                                                                                                                     |   | Зачет                |
| <b>Модуль 4. Сборка и настройка квадрокоптера</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                      |
| 4.1. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления | Полётный контроллер: устройство полётного контроллера, принципы его функционирования.                                                                                                                                                              | 1 | Лекция               |
|                                                                             | Настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера.                                                                                                                                       | 4 | Практическое занятие |
| 4.2. Составные части квадрокоптера. Разбор основных устройств управления    | Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода: устройство, принципы их функционирования. Платы разводки питания: общее устройство, характеристики. Пайка двигателей и регуляторов. Пайка регуляторов и силовых проводов к платам разводки питания | 5 | Практическое занятие |
| 4.3. Настройка полетного контроллера с помощью компьютера                   | Настройка полетного контроллера с помощью компьютера                                                                                                                                                                                               | 1 | Лекция               |
|                                                                             | Настройка полетного контроллера с помощью компьютера                                                                                                                                                                                               | 4 | Практическое занятие |
| 4.4. Настройка радиоприемника и пульта                                      | Настройка радиоприемника и пульта                                                                                                                                                                                                                  | 2 | Лекция               |
|                                                                             | Настройка радиоприемника и пульта                                                                                                                                                                                                                  | 3 | Практическое занятие |
| Зачет                                                                       | Демонстрация выполнения настроек квадрокоптера                                                                                                                                                                                                     |   | Зачет                |



| Модуль 5. Диагностика и ремонт беспилотных летательных аппаратов                   |                                                                                                                                                                                                           |   |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------|
| 5.1. Поиск неисправностей в собранном квадрокоптере, составление плана проблем.    | Методики диагностики и поиска неисправностей в коптере                                                                                                                                                    | 1 | Лекция                          |
|                                                                                    | Правила заполнения дефектной ведомости                                                                                                                                                                    | 4 | Практическое занятие            |
| 5.2. Замена неисправных деталей, согласно плану проблем                            | Основные неисправности и способы их устранения                                                                                                                                                            | 1 | Лекция                          |
|                                                                                    | Замена неисправных деталей                                                                                                                                                                                | 6 | Практическое занятие            |
| 5.3. Первые полеты на исправленном квадрокоптере                                   | Инструктаж по технике безопасности полетов. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку»,                                                                                                      | 1 | Лекция                          |
|                                                                                    | «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».                                                                                                                                                                  |   |                                 |
|                                                                                    | Учебные полеты                                                                                                                                                                                            | 7 | Практическое занятие            |
| Зачет                                                                              | Демонстрация выявления и устранения неисправностей квадрокоптера                                                                                                                                          |   | Зачет                           |
| Модуль 6. Эксплуатация полезной нагрузки                                           |                                                                                                                                                                                                           |   |                                 |
| 6.1. Методы установки устройств для переноса груза                                 | Настройка внешней полезной нагрузки                                                                                                                                                                       | 1 | Лекция                          |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                           | 4 | Практическое занятие            |
| 6.2. Внесение изменения в конструкцию коптера, установка внешней полезной нагрузки | Техническое обслуживание квадрокоптера. Проведение учебных полётов в зале                                                                                                                                 | 1 | Лекция                          |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                           | 4 | Практическое занятие            |
| 6.3. Выполнение задач с полезной нагрузкой: захват и перенос груза                 | Выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». | 1 | Лекция                          |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                           | 4 | Практическое занятие            |
| 6.4. Выполнение задач с полезной нагрузкой: доставка/перемещение объектов          | Разбор аварийных ситуаций. Проведение учебных полётов в зале                                                                                                                                              | 5 | Практическое занятие            |
| 6.5. Принципы проектирования и строение мультикоптеров                             | Применение коптеров<br>БПЛА самолетного типа<br>Применение БПЛА самолетного типа                                                                                                                          | 4 | Лекция<br>(Электронное бучение) |
| 6.6. Основы электричества                                                          | Введение. Электродвижущая сила. Закон Ома<br>Первый закон Кирхгофа                                                                                                                                        | 4 | Лекция<br>(Электронное бучение) |
| 6.7. Теория пайки                                                                  | Зачистка<br>Особенности пайки проводов                                                                                                                                                                    | 4 | Лекция<br>(Электронное бучение) |
| 6.8. Аэродинамика полета. Пропеллер                                                | Параметры пропеллеров<br>Схема расположения винтов                                                                                                                                                        | 4 | Лекция<br>(Электронное бучение) |
| 6.9. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода                                | Принцип работы бесколлекторного электродвигателя                                                                                                                                                          | 4 | Лекция<br>(Электронное бучение) |
| 6.10. Основы электромагнетизма. Типы двигателей                                    | Основные законы электромагнетизма<br>Сравнение коллекторного и бесколлекторного двигателя                                                                                                                 | 4 | Лекция<br>(Электронное бучение) |

|                                                                                                        |                                                                     |   |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------|
| 6.11. Принцип работы, типы и устройство аккумуляторов                                                  | Работа аккумулятора при разряде<br>Способы соединения аккумуляторов | 4 | Лекция<br>(Электронное обучение)           |
| 6.12. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера. ПИД регуляторы | Принцип функционирования полётного контроллера<br>ПИД-регуляторы    | 8 | Лекция<br>(Электронное обучение)           |
| 6.13 Основы радиосвязи. Принцип работы радиоаппаратуры управления                                      | Принцип работы радиоаппаратуры управления                           | 4 | Лекция<br>(Электронное обучение)           |
| Зачет                                                                                                  | Демонстрация навыков                                                | 2 | Зачет(Эл. обучение)                        |
| Итоговая аттестация                                                                                    | Выполнить настройку и пилотирование квадрокоптера                   | 2 | КЭ (Эл. обучение, как практическая работа) |

#### 6. Процедура и средства оценки результатов обучения по программе профессионального обучения

При освоении программы профессионального обучения оценка квалификации проводится в рамках текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Формы, периодичность и порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по профессии регламентируется учебным планом (Таблица 4)

Таблица 4

Контроль и оценка результатов освоения программы профессионального обучения

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Уметь</p> <p>Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций</p> <p>Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна</p> <p>Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета одного беспилотного воздушного судна</p> <p>Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</p> <p>Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем</p> <p>Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем</p> <p>Читать аэронавигационные материалы</p> <p>Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна</p> <p>Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем</p> <p>Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы при проведении различных видов контроля</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>системы в соответствии с эксплуатационной документацией</p> <p>Использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                     |
| <p>Знать:</p> <p>Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ</p> <p>Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов</p> <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном</p> <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производства полетов беспилотными воздушными судами</p> <p>Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами в сегрегированном воздушном пространстве</p> <p>Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном</p> <p>Требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы</p> <p>Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов</p> <p>Порядок проведения послеполетных работ</p> <p>Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы</p> <p>Классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы при проведении различных видов контроля</p> |



|                                             |  |
|---------------------------------------------|--|
| системы, методы их обнаружения и устранения |  |
|---------------------------------------------|--|

**Формой итоговой аттестации является квалификационный экзамен**, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой профессионального обучения.

К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений. Итоговая аттестация должна быть организована как демонстрация выпускником выполнения одного или нескольких основных видов деятельности по профессии.

Для итоговой аттестации образовательной организацией разрабатывается программа итоговой аттестации и фонды оценочных средств.

Содержание заданий квалификационного экзамена должно соответствовать результатам освоения всех профессиональных модулей, входящих в образовательную программу.

Аттестационной комиссией проводится оценка освоенных обучающимися знаний, умений, навыков в соответствии с образовательной программой и согласованными с работодателем критериями.

## **7. Условия реализации программы профессионального обучения**

### **7.1 Материально-техническое обеспечение реализации программы**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных программой профессионального обучения, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения.

#### **Перечень помещений**

##### **Кабинеты:**

Оборудование кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- автоматизированные рабочие места обучающихся; Включает в себя персональный компьютер или ноутбук, для выполнения заданий по программированию.

##### **Оснащение учебного кабинета:**

- Интерактивная доска;
- персональный компьютер;
- радиоаппаратура авиамодельная;
- образовательный комплект квадрокоптеров аналогичных «Клевер 4»;
- расходные материалы.



### Оснащение баз практик:

Реализация программы профессионального обучения предполагает обязательную учебную практику (производственное обучение). Учебная практика реализуется в мастерских ГБПОУ УКРТЬБ и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ.

Технологическое оснащение рабочих мест учебной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть знаниями, умениями и навыками по всем видам деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

### 7.3 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

#### Основные источники

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон, журн. 2019. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>(дата обращения 31.10.2023).
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон, журн. 2020 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>(дата обращения 31.10.2023).
3. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>(дата обращения 31.10.2023).
4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2018. Режим доступа: [http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\\_aierodtnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_aierodtnamiki_Riga.pdf)(дата обращения 31.10.2023).
5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
6. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон, журн. 2018. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>(дата обращения 31.10.2023).
7. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2020. 337

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ЭКЗАМЕНА КВАЛИФИКАЦИОННОГО**

По программе профессиональной подготовки

**Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее)**

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

| Место работы | Занимаемая должность | Инициалы, фамилия           |
|--------------|----------------------|-----------------------------|
| ГБПОУ УКРТБ  | Преподаватель        | А.Н. Мочалов<br>Н.А. Петров |

Уфа 2025 г.

## Образовательные результаты и способы их проверки

Освоение профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду профессиональной деятельности, и общих компетенций (ОК):

| Профессиональные и общие компетенции                                                                                                                                                                | Показатели оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК 3.1 Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- организывает и осуществляет подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы смешанного типа.</li> <li>- применяет практический опыт в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной смешанного типа</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК 3.2 Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- составляет полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза;</li> <li>- управляет беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений;</li> <li>- применяет знания в области аэронавигации;</li> <li>- планирует, подготавливает и выполняет полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки);</li> </ul> |
| ПК 3.3 Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа | <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществляет взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением</li> <li>- реализует практический опыт в осуществлении взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК 3.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывает и корректно интерпретирует данных, полученные при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК 3.5 Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- введёт учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК 3.6 Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет требования воздушного законодательства Российской Федерации</li> <li>- выполняет требования руководств по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов                                                                                                                                                | - выполняет требования руководящих отраслевых документов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК 3.7 Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа                                                                                                                                 | - организывает и осуществляет транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;                                                                                                                                  | - разбивает поставленную цель на задачи, подбирая из числа известных технологии (элементы технологий), позволяющие решить каждую из задач;<br>- выбирает способ (технологию) решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;                                                                        | - формулирует вопросы, нацеленные на получение недостающей информации;<br>- характеризует произвольно заданный источник информации в соответствии с задачей информационного поиска;<br>- извлекает информацию по двум и более основаниям из одного или нескольких источников и систематизирует ее в самостоятельно определенной в соответствии с задачей информационного поиска структуре;<br>- задает критерии для сравнительного анализа информации в соответствии с поставленной задачей деятельности;<br>- делает вывод о применимости общей закономерности в конкретных условиях; |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; | - анализирует /формулирует запрос на внутренние ресурсы (знания, умения, навыки, способы деятельности, ценности, установки, свойства психики) для решения профессиональной задачи;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;                                                                                                                                                                      | - принимает и фиксирует решение по всем вопросам для группового обсуждения;<br>- при групповом обсуждении: развивает и дополняет идеи других (разрабатывает чужую идею);<br>- использует средства наглядности или невербальные средства коммуникации;<br>- запрашивает мнение партнера по диалогу;                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на                                                                                                                                                                                     | - извлекает из устной речи (монолог, диалог, дискуссия) фактическую и оценочную информацию,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; чрезвычайных ситуациях;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | определяя основную тему, звучавшие предположения, аргументы, доказательства, выводы, оценки;<br>- создает продукт письменной коммуникации сложной структуры, содержащий сопоставление позиций и \ или аргументацию за и против предъявленной для обсуждения позиции; |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | - способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей;                                                                |
| ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | - овладение технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания, обогащение индивидуального опыта занятий специально-прикладными физическими упражнениями и базовыми видами спорта;                                                               |
| ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | - применяет ИКТ при выполнении творческих заданий;                                                                                                                                                                                                                   |
| ЛР 10. Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них | - формирование культуры потребления информации, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве                                                                                                               |

Освоение умений и усвоение знаний:

| Освоенные умения, усвоенные знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Показатели оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Умения:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>–ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа;</p> <p>–составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза;</p> <p>–применять знания в области аэронавигации;</p> <p>–осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением;</p> <p>–обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа;</p> <p>–применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации.</p> | <p>Подготовка к эксплуатации станции внешнего пилота</p> <p>Наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом</p> <p>Надежность закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств</p> <p>Настройка полезной нагрузки под решение текущих задач</p> <p>Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием</p> <p>Организация регламентных работ. Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка беспилотных авиационных систем</p> <p>Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа</p> <p>Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов</p> |
| <b>Знания:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>–порядка ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа;</p> <p>–основные типы конструкции бортовых систем и оборудования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем смешанного типа</p> <p>Комплект бортового оборудования</p> <p>Бортовое энергетическое оборудование</p> <p>Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;</p> <p>–состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;</p> <p>–нормативно-техническую документацию по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;</p> <p>–порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;</p> <p>–соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений;</p> <p>–порядок действий при потере радиосвязи;</p> <p>–методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа;</p> <p>–правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры.</p> | <p>приборам, порядок донесений о местоположении.</p> <p>Порядок действий при потере радиосвязи</p> <p>Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности</p> <p>Режим работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна</p> <p>Компоненты БПЛА</p> <p>Компоненты наземной станции</p> <p>Расшифровка фотоматериалов</p> <p>Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС</p> <p>Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа</p> <p>Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений</p> <p>Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности</p> <p>Изучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием</p> <p>Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик технических средств обработки информации</p> <p>Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик сканирующей системы обработки информации</p> <p>Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения</p> <p>Правила закрепления полезной нагрузки на беспилотном воздушном судне</p> <p>Правила подготовки и сдачи беспилотных авиационных систем в ремонт, его приёмки из ремонта</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Объект оценки               | Условия выбора объекта оценки                                                                          | Показатели и критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Процесс и результаты работы | - за отведенное время, необходимо выполнить ряд заданий и ответить на теоретические вопросы письменно. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие действующим временным ограничениям</li> <li>- соответствие требованиям нормативных документов</li> <li>- соответствие последовательности действий (алгоритму)</li> <li>- соответствие результатов проделанной работы</li> </ul> |

При оценивании выполнения показателей компетенций используется шкала от 0 до 4 баллов:

0 – показатель не проявлен;

1 – показатель имеет единичные проявления;

2 – показатель проявлен частично;

3 – показатель проявлен не в полном объеме;

4 – показатель проявлен в полном объеме;

(Максимальный балл =  $\sum \text{ПК} \cdot 4$ )

Если сумма баллов, набранная аттестующимся при выполнении задания, составляет 0-64% от максимально возможного балла, то экзаменационной комиссией выносится суждение: вид деятельности не освоен - оценка 2

«неудовлетворительно».

Если сумма баллов, набранная аттестующимся при выполнении задания, составляет 65-100% от максимально возможного балла, то экзаменационной комиссией выносится суждение: - вид деятельности освоен,

при этом:

65-75% от максимально возможного балла - оценка 3 «удовлетворительно»;

76-90% от максимально возможного балла - оценка 4 «хорошо»;

90-100% от максимально возможного балла - оценка 5 «отлично».



|                                                                                                                                                                                      |                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>Экзамен (Квалификационный)<br/>по профессии</b></p> <p align="center">Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее)</p> | <p align="right"><b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br/>Зав. кафедрой<br/>Альметова Л.И.<br/>«» _____ 2025 г.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

#### ЗАДАНИЕ:

#### УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:

1. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
2. Вы можете воспользоваться:
  - Персональным компьютером или ноутбуком
  - Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке

#### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

Из чего состоит комплекс управления БПЛА?

Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.

Используя симулятор, посадите квадрокоптер на 3 разные точки на карте.

Используя симулятор, в котором вы проходили обучение, посадите квадрокоптер на 3 разные точки.

В симуляторе перейдите в режим гонки, выберите первый трек. Начните проходить трек, необходимо зафиксировать посадку квадрокоптера в каждой из трех точек. Если точка находится в воздухе, то необходимо опуститься на землю ровно под точкой маршрута.

Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:

- 1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута
- 2) Сделать запись экрана с начала полета.

|                                                                                                                                                                                      |                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>Экзамен (Квалификационный)<br/>по профессии</b></p> <p align="center">Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее)</p> | <p align="right"><b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br/>Зав. кафедрой<br/>Альметова Л.И.<br/>«» _____ 2025 г.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

#### ЗАДАНИЕ:

#### УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:

1. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
2. Вы можете воспользоваться:
  - Персональным компьютером или ноутбуком
  - Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке

#### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

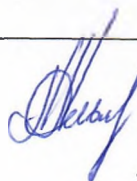
Назовите основные способы регистрации БПЛА?

Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.

Используя симулятор, напишите программу для полета квадрокоптера по периметру маркерного поля, в конце квадрокоптер должен полететь на центр поля и вернуться в начальную точку.

Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:

- 1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута
- 2) Сделать запись экрана с начала полета.

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Экзамен (Квалификационный)<br/>по профессии</b><br/>Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее)</p> | <p> <b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br/>Зав. кафедрой<br/>Альметова Л.И.<br/>«<u>      </u>» 2025 г.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

#### ЗАДАНИЕ:

#### УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:

1. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
2. Вы можете воспользоваться:
  - Персональным компьютером или ноутбуком
  - Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке

#### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

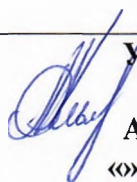
Назовите типы калибровки пульта управления?

Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.

Используя симулятор необходимо написать программу прямолинейного полета по периметру маркерного поля с использованием id aruco маркеров.

Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:

- 1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута
- 2) Сделать запись экрана с начала полета.

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Экзамен (Квалификационный)<br/>по профессии</b><br/>Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее)</p> | <p> <b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br/>Зав. кафедрой<br/>Альметова Л.И.<br/>«<u>      </u>» 2025 г.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

#### ЗАДАНИЕ:

#### УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:

1. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
2. Вы можете воспользоваться:
  - Персональным компьютером или ноутбуком
  - Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке

#### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

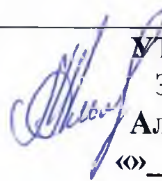
Назовите достоинства и недостатки коллекторных и безколлекторных моторов

Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.

С помощью симулятора, создать полетное задание по периметру парка, в конце квадрокоптер должен вернуться на исходную точку, облетая препятствия.

Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:

- 1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута
- 2) Сделать запись экрана с начала полета.

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Экзамен (Квалификационный)<br/>по профессии</b><br>Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее) |  <b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br>Зав. кафедрой<br>Альметова Л.И.<br>«» _____ 2025 г. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

#### ЗАДАНИЕ:

#### УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:

1. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
2. Вы можете воспользоваться:
  - Персональным компьютером или ноутбуком
  - Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке

#### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

Какие основные виды аккумуляторов используют в БПЛА? Почему?

Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.

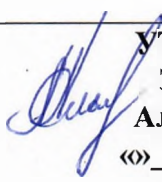
Используя симулятор, посадите квадрокоптер на 3 разные точки на карте.

Используя симулятор, в котором вы проходили обучение, посадите квадрокоптер на 3 разные точки.

В симуляторе перейдите в режим гонки, выберите первый трек. Начните проходить трек, необходимо зафиксировать посадку квадрокоптера в каждой из трех точек. Если точка находится в воздухе, то необходимо опуститься на землю ровно под точкой маршрута.

Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:

- 1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута
- 2) Сделать запись экрана с начала полета.

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Экзамен (Квалификационный)<br/>по профессии</b><br>Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее) |  <b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br>Зав. кафедрой<br>Альметова Л.И.<br>«» _____ 2025 г. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

#### ЗАДАНИЕ:

#### УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:

1. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
2. Вы можете воспользоваться:
  - Персональным компьютером или ноутбуком
  - Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке

#### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

Назовите виды БПЛА?

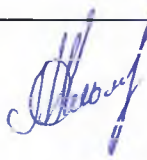
Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.

Используя симулятор, посадите квадрокоптер на 3 разные точки на маркерном поле с помощью id агуса маркера. Минимальное расстояние между маркерами должно быть 5 метров друг от друга.

Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:

- 1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута
- 2) Сделать запись экрана с начала полета.



|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Экзамен (Квалификационный)<br/>по профессии</b><br>Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее) |  <b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br>Зав. кафедрой<br>Альметова Л.И.<br>«» _____ 2025 г. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

#### ЗАДАНИЕ:

#### УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:

1. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
2. Вы можете воспользоваться:
  - Персональным компьютером или ноутбуком
  - Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке

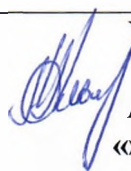
#### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

Нарисуйте блок схему БПЛА

Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.

Используя симулятор, напишите программу для полета и смены RGB подсветки на определенных 3-х маркерах. Расстояния между маркерами должно быть не меньше 5 метров. Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:

- 1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута
- 2) Сделать запись экрана с начала полета.

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Экзамен (Квалификационный)<br/>по профессии</b><br>Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее) |  <b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br>Зав. кафедрой<br>Альметова Л.И.<br>«» _____ 2025 г. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

#### ЗАДАНИЕ:

#### УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:

1. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
2. Вы можете воспользоваться:
  - Персональным компьютером или ноутбуком
  - Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке

#### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

Назовите правовой орган, регулирующий полеты БПЛА

Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.

Используя симулятор, напишите программу для полета по орбите на маркерном поле. Центр окружности брать центральный агусо маркер. Можно ориентироваться как по координатам маркеров, так и по id агусо маркеров.

Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:

- 1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута
- 2) Сделать запись экрана с начала полета.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>Экзамен (Квалификационный)<br/>по профессии</b></p> <p>Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p align="right"><b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br/>Зав. кафедрой<br/>Альметова Л.И.<br/>«» _____ 2025 г.</p> |
| <p align="center"><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9</b></p> <p align="center"><b>ЗАДАНИЕ:</b></p> <p><b>УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.</li> <li>2. Вы можете воспользоваться: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Персональным компьютером или ноутбуком</li> <li>- Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке</li> </ul> </li> </ol> <p><b>ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:</b></p> <p>Объясните принцип работы винтовой группы</p> <p>Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.</p> <p>Используя симулятор, напишите программу для полета квадрокоптера по периметру маркерного поля, в конце квадрокоптер должен полететь на центр поля и вернуться в начальную точку.</p> <p>Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута</li> <li>2) Сделать запись экрана с начала полета.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                  |
| <p align="center"><b>Экзамен (Квалификационный)<br/>по профессии</b></p> <p>Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p align="right"><b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br/>Зав. кафедрой<br/>Альметова Л.И.<br/>«» _____ 2025 г.</p> |
| <p align="center"><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10</b></p> <p align="center"><b>ЗАДАНИЕ:</b></p> <p><b>УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.</li> <li>2. Вы можете воспользоваться: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Персональным компьютером или ноутбуком</li> <li>- Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке</li> </ul> </li> </ol> <p><b>ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:</b></p> <p>Назовите виды БПЛА</p> <p>Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.</p> <p>Используя симулятор, посадите квадрокоптер на 3 разные точки на карте.</p> <p>Используя симулятор, в котором вы проходили обучение, посадите квадрокоптер на 3 разные точки.</p> <p>В симуляторе перейдите в режим гонки, выберите первый трек. Начните проходить трек, необходимо зафиксировать посадку квадрокоптера в каждой из трех точек. Если точка находится в воздухе, то необходимо опуститься на землю ровно под точкой маршрута.</p> <p>Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута</li> <li>2) Сделать запись экрана с начала полета.</li> </ol> |                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Экзамен (Квалификационный)</b><br/><b>по профессии</b><br/>Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p> <b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br/>Зав. кафедрой<br/>Альметова Л.И.<br/>«» _____ 2025 г.</p>   |
| <p align="center"><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11</b></p> <p align="center"><b>ЗАДАНИЕ:</b></p> <p><b>УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.</li> <li>2. Вы можете воспользоваться: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Персональным компьютером или ноутбуком</li> <li>- Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке</li> </ul> </li> </ol> <p><b>ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:</b></p> <p>Какие основные виды полетного режима существуют, привести примеры.<br/>Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.</p> <p>С помощью симулятора, создать полетное задание по периметру парка, в конце квадрокоптер должен вернуться на исходную точку, облетая препятствия.<br/>Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута</li> <li>2) Сделать запись экрана с начала полета.</li> </ol> |                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Экзамен (Квалификационный)</b><br/><b>по профессии</b><br/>Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p> <b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br/>Зав. кафедрой<br/>Альметова Л.И.<br/>«» _____ 2025 г.</p> |
| <p align="center"><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12</b></p> <p align="center"><b>ЗАДАНИЕ:</b></p> <p><b>УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.</li> <li>2. Вы можете воспользоваться: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Персональным компьютером или ноутбуком</li> <li>- Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке</li> </ul> </li> </ol> <p><b>ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:</b></p> <p>Назовите виды БПЛА?<br/>Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.</p> <p>Используя симулятор, посадите квадрокоптер на 3 разные точки на маркерном поле с помощью id агусо маркера. Минимальное расстояние между маркерами должно быть 5 метров друг от друга.</p> <p>Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута</li> <li>2) Сделать запись экрана с начала полета.</li> </ol>        |                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Экзамен (Квалификационный)<br/>по профессии</b><br/>Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p> <b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br/>Зав. кафедрой<br/>Альметова Л.И.<br/>«» _____ 2025 г.</p>   |
| <p align="center"><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13</b></p> <p align="center"><b>ЗАДАНИЕ:</b></p> <p><b>УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Максимальное время выполнения задания: 90 мин.</b></li> <li><b>Вы можете воспользоваться:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Персональным компьютером или ноутбуком</li> <li>- Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке</li> </ul> </li> </ol> <p><b>ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:</b><br/>Объясните принцип работы винтовой группы<br/>Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.</p> <p>Используя симулятор, напишите программу для полета квадрокоптера по периметру маркерного поля, в конце квадрокоптер должен полететь на центр поля и вернуться в начальную точку.<br/>Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута</li> <li>2) Сделать запись экрана с начала полета.</li> </ol> |                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Экзамен (Квалификационный)<br/>по профессии</b><br/>Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30кг и менее)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p> <b>УТВЕРЖДАЮ:</b><br/>Зав. кафедрой<br/>Альметова Л.И.<br/>«» _____ 2025 г.</p> |
| <p align="center"><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14</b></p> <p align="center"><b>ЗАДАНИЕ:</b></p> <p><b>УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Максимальное время выполнения задания: 90 мин.</b></li> <li><b>Вы можете воспользоваться:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Персональным компьютером или ноутбуком</li> <li>- Программным обеспечением на персональном компьютере или ноутбуке</li> </ul> </li> </ol> <p><b>ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:</b><br/>Назовите типы калибровки пульта управления?<br/>Демонстрация знаний и умений владения ПО для БПЛА и симулятором управления БПЛА. Выполните нижеперечисленные задания.</p> <p>Используя симулятор необходимо написать программу прямолинейного полета по периметру маркерного поля с использованием id агуса маркеров.<br/>Для фиксации посадки квадрокоптера можно воспользоваться 2-мя способами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Сделать скриншот в каждой точке маршрута</li> <li>2) Сделать запись экрана с начала полета.</li> </ol>                                      |                                                                                                                                                                          |