**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ – ЧЕРЕПАНОВСКИЙ РАЙОН НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Карасёвская средняя общеобразовательная школа имени
Героя Советского Союза Ф.И.Матвеева»

| | |
|---|---|
| Принята на заседании<br>педагогического совета от 28.08.26г.<br>Протокол № 1<br>Зам. директора по УВР Новальск. | УТВЕРЖДАЮ<br>Директор А.В.Михеев<br>Приказ № 75 от 28.08.2026 |

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Конструирование и эксплуатация квадрокоптеров»
11-17 лет
Срок реализации 1 год

Составитель:
Педагог дополнительного
образования Михеев А.В.

с. Карасёво 2026

Внутренняя экспертиза проведена.

Программа технической направленности «Конструирование и эксплуатация квадрокоптеров» рекомендована к рассмотрению на педагогическом совете МКОУ «Карасёвская СОШ имени Героя Советского Союза Ф.И.Матвеева»

Заместитель директора _____ / Ковыль С.Н.

Подпись

«28» августа 2026 г.



2

## СОДЕРЖАНИЕ


| | | |
|---|---|---|
| I. | Комплекс основных характеристик программы | **Стр** |
| 1.1. | Пояснительная записка | 4 |
| 1.1.1. | Направленность программы | 7 |
| 1.1.2. | Актуальность программы | 7 |
| 1.1.3. | Новизна и отличительные особенности программы | 8 |
| 1.1.4. | Адресат программы | 8 |
| 1.1.5. | Объем и сроки освоения программы | 8 |
| 1.1.6 | Срок обучения и срок освоения программы | 8 |
| 1.1.7. | Форма обучения | 8 |
| 1.1.8. | Язык обучения | 8 |
| 1.1.9. | Уровни реализации программы | 8 |
| 1.1.10. | Особенности организации образовательного процесса | 8 |
| 1.1.11. | Режим занятий | 8 |
| 1.2. | Цель и задачи программы | 8 |
| 1.2.1. | Цель программы | 8 |
| 1.2.2. | Задачи программы | 8 |
| 1.3. | Содержание программы | |
| 1.3.1. | Учебный план | 9 |
| 1.3.2. | Содержание разделов и тем | 11 |
| 1.4. | Планируемые результаты | 14 |
| II. | Комплекс организационно-педагогических условий | 14 |
| 2.1. | Календарный учебный график | 14 |
| 2.2. | Условия реализации программы | 15 |
| 2.2.1. | Материально-техническое обеспечение | 15 |
| 2.2.2. | Кадровое обеспечение | 15 |
| 2.2.3. | Информационное обеспечение | 15 |
| 2.2.4. | Методическое обеспечение | 15 |
| 2.3. | Формы аттестации и контроля | 16 |
| 2.4. | Оценочные материалы | 17 |
| 2.5. | Рабочая программа воспитания | 18 |
| 2.6. | Список литературы | 19 |
| 2.7. | Приложения | 23 |

I. Комплекс основных характеристик программы

## 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа (далее – ДОП) разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

**1**. Конституция Российской Федерации (от 12.12.1993 с изм. 01.07.2020);

2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года»;

3. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности РФ»;

4. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;

5. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ-273);

6. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;

7. Федеральный закон от 30.04.2021 г. № 127-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» и в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ-127);

8. Федеральный закон «О российском движении детей и молодежи» от 4.07.2022 №261-ФЗ (далее- ФЗ-261);

9. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

10. Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 02.12.2021 № 3427);

11. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678) (далее - Концепция);

12. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";

13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

14. Федеральные проекты «Цифровая образовательная среда», «Современная школа», «Патриотическое воспитание» (2020);

15. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (далее - Целевая модель);

16. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;
17. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
18. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н "Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
19. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок).
20. Концепция развития креативных индустрий в Новосибирской области (утв. постановлением Правительства НСО от 08.062021 № 212-П).

**Методические рекомендации:**

1. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
2. Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016);
3. Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06);
4. Методические рекомендации «Об использовании государственных символов Российской Федерации при обучении и воспитании детей и молодежи в образовательных организациях, а также в организациях отдыха детей и их оздоровления» (письмо Министерства просвещения России от 15.04.2022 № СК-295/06»;
5. Примерная рабочая программа воспитания для общеобразовательных организаций, разработанная Институтом изучения семьи, детства и воспитания

РАО по заданию Министерства просвещения РФ, одобрена на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию 23 июня 2022 года (https://институтвоспитания.рф/programmy-vospitaniya/);
6. Примерная программа воспитания для дошкольных образовательных организаций и методические рекомендации к ней разработаны Институтом изучения детства, семьи и воспитания РАО по заданию Министерства просвещения РФ. 1 июля 2021 года программа была утверждена на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (https://институтвоспитания.рф/programmy-vospitaniya/) .
7. Приоритетные направления по обновлению содержания и технологий ДОД по всем направленностям (Рекомендованы экспертным советом министерства просвещения РФ по вопросам ДО детей и взрослых, воспитания и детского отдыха).
8. Основы патриотического воспитания граждан Российской Федерации. Методические рекомендации (утв. Экспертным советом по патриотическому воспитанию при ФГБУ «Роспатриотцентр» 10.10.2022) (https://www.rospatriotcentr.ru/);
9. Цифровой методический конструктор организатора воспитательной работы в школе). (https://static.edsoo.ru/methodic_book/index.html)

**Локальные нормативные акты**

1. Устав МКОУ «Карасёвская СОШ имени Героя Советского Союза Ф.И. Матвеева»
2. Положение МКОУ «Карасёвская СОШ имени Героя Советского Союза Ф.И. Матвеева» о порядке приема, перевода, отчисления и восстановления обучающихся
3. Положение МКОУ «Карасёвская СОШ имени Героя Советского Союза Ф.И. Матвеева» о порядке разработки и реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
4. Положение МКОУ «Карасёвская СОШ имени Героя Советского Союза Ф.И. Матвеева» периодичности и порядке текущего контроля, промежуточной и аттестации обучающихся по итогам реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1.1. **Направленность программы.** Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет ***техническую направленность.*** Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования и беспилотной авиации,

программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС) и беспилотными пилотируемыми летательными аппаратами (БПЛА).

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

1.1.2. **Актуальность программы. А**ктуальность программы заключается в ее соответствии социальному заказу. В соответствии с утвержденной Правительством Российской Федерации Стратегией развития беспилотной авиации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года (Распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2023 № 1630–р) в ближайшее время в России должна появиться новая отрасль экономики, связанная с производством и использованием гражданских беспилотных аппаратов. Данная программа в рамках федерального проекта «Кадры для беспилотных авиационных систем» национального проекта «Беспилотные авиационные системы» обеспечивает обучающимся возможность освоить знания в области беспилотных летательных аппаратов, навыки пилотирования, которые в настоящее время являются востребованными. Также программа позволит не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовит обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами.

Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС).

В настоящее время наблюдается лавинообразный рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растѐт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор БАС. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми

техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

### 1.1.3. Новизна и отличительные особенности программы

Новизна программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Программа уникальна в системе дополнительного образования Черепановского района.

**Отличительные особенности программы** и её уникальность заключаются в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математике, физике, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

**1.1.4. Адресат программы:** дополнительная общеобразовательная программа предназначена для детей в возрасте от 11 до 17 лет.

**1.1.5. Объем и сроки освоения программы:**

68 академических часов.

**1.1.6. Срок обучения и срок освоения программы**

С 01.09.2025 по 25.09.26г. 9 месяцев.

**1.1.7. Форма обучения:**

Обучение проводится по очной форме.

**1.1.8. Язык обучения:**

Русский.

**1.1.9. Уровни реализации программы:**

Стартовый.

**1.1.10. Особенности организации образовательного процесса:**

Группа формируется из числа учащихся 5-11 классов. Наполняемость группы 10-20 учащихся.

**1.1.11. Режим занятий**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2ч. Продолжительность учебного часа составляет – 45 минут.

## 1.2. Цели и задачи программы.

1.2.1. **Цель программы** является формирование у обучающихся устойчивых теоретических и практических навыков в области проектирования, конструирования и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.

1.2.2.Задачи программы

***Предметные задачи*:**

- познакомить обучающихся с устойчивыми знаниями в области моделирования и конструирования БАС;
- пробудить интерес у обучающихся к технологическим навыкам

конструирования;

- научить приемам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- пробудить интерес к культуре производства и сборки;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

***Метапредметные задачи*:**

- формировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- развивать навыки трудолюбия, трудовые умения;
- развивать политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- формировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

***Личностные задачи:***

- воспитывать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развивать способность к самореализации и целеустремлѐнности;
- формировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развивать навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;

## 1.3.Содержание программы

### 1.3.1.Учебный план

| № п/п | Наименование темы | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Количество часов | Теория | Практика |
| 1 | Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров. | 2 | 2 | |
| 2 | Учебно-методический комплект знакомство с деталями конструктора. | 2 | 2 | |
| 3 | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором. | 2 | 2 | |
| 4 | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем. | 2 | 2 | |
| 5 | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером. | 2 | 2 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления. | 2 | 2 | |
| 7 | Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регуятором скорости. | 2 | 2 | |
| 8 | Обобщение теоретической части- проверка теоретических знаний. | 2 | 2 | |
| 9 | Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера. | 3 | | 3 |
| 10 | Пайка. Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником. | 3 | | 3 |
| 11 | Подключение регулятора скорости. | 3 | | 3 |
| 12 | Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. | 3 | | 3 |
| 13 | Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости. | 3 | | 3 |
| 14 | Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора | 3 | | 3 |
| 15 | Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта. | 3 | | 3 |
| 16 | Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки. | 3 | | 3 |
| 17 | Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах. | 6 | | 3 |
| 18 | Полет на малой высоте по траектории. | 6 | | 3 |
| 19 | Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования. | 2 | | 3 |
| 20 | Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций. | 4 | | 3 |
| 21 | Подключение GPS-приемника. Настройка его работы. | 4 | | 3 |
| 22 | Полет с использованием функций автоматизации. | 4 | | 3 |
| 23 | Разборка квадрокоптера на составные части. | 2 | | 3 |
| | Итого | 68 | 16 | 52 |

## 1.3.2. Содержание разделов и тем

1.**2 часа.Теория.** Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров. Рассказ о развитии беспилотных летательных аппаратов в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о квадрокоптерах. Правила техники безопасности.

2.**2 часа. Теория.** Учебно-методический комплект знакомство с деталями конструктора. Учебно-методический комплект Геоскан Пионер Мини(состав, возможности)
Основные детали (название и назначение)
Узлы (назначение, единицы измерения)
Двигатели
Полетный контроллер
Аккумулятор (зарядка, использование) Названия и назначения деталей

3.**2 часа.** Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором.
Электричество. Закон Ома для участка цепи. Типы аккумуляторов, их устройство. Назначение. Меры безопасности при зарядке, разрядке, утилизации.

4.**2 часа.** Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем. Знакомство с Бесколлекторым двигателем. Отличие от коллекторного двигателя. Преимущества и недостатки. Особенности устройства. Меры безопасности при включении бесколлекторного двигателя в схему.

5.**2 часа.** Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером. Полетный контроллер. Устройство и назначение. Разновидности полетных контроллеров. Особенности подключения.

6.**2 часа.** Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления.
Приемник сигнала. Назначение. Способ правильной установки на корпусе квадрокоптера.
Пульт управления. Назначение органов управления.

7.**2 часа.** Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регуятором скорости.
Регулятор скорости вращения мотора. Разновидности, характеристики. Назначение. Способ подключения.

8.**2 часа.** Обобщение теоретической части- проверка теоретических знаний. Обобщение полученных теоретических знаний, проверка понимания основ

безопасности, безопасной работы.

9.**3 часа. Практика**. Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера.
Назначение ручного инструмента. Правила безопасной работы при использовании ручного инструмента. Сборка корпуса квадрокоптера.

10.**3 часа. Практика.** Пайка. Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником. Пайка. Назначение пайки, её применение. Правила безопасного обращения при работе с паяльником. Наращивание проводов от бесколлекторного двигателя.

11.**3 часа. Практика.** Подключение регулятора скорости.
Подключение регулятора скорости. Подбор оптимального места на корпусе квадрокоптера для его крепления.

12.**3 часа. Практика.** Установка и подключение полетного контроллера.
Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения.
Установка и подключение полетного контроллера: выбор ориентации по направлению лучей квадрокоптера, выбор правильного способа крепления к корпусу квадрокоптера.
Чтение схемы подключения и правильное подключение сигнальных проводов от регуляторов вращения. Проверка направления вращения моторов.

13.**3 часа. Практика.** Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости.
14.Визуальная проверка качества и правильности сборки. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех узлов. Калибровка регуляторов скорости.

15.**3 часа. Практика.** Подключение полетного контроллера к компьютеру.
Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора PioneerStation
Подключение полетного контроллера к компьютеру. Настройка среды программирования Arduino. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса
прогармы-конфигуратора PioneerStation

16. **3 часа. Практика.** Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.
Установка пропеллеров, предполетная подготовка квадрокоптера. Пробный запуск. Калибровка органов управления.

17.**3 часа. Практика .** Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки.
Первый взлет. Зависание на малой высоты в помещении. Калибровка органов управления.

18.**3 часа. Практика.** Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.
Предполетная подготовка. Взлет, зависание на малой высоте в помещении. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.

19.**3 часа. Практика.** Полет на малой высоте по траектории.
Управление полетом на малой высоте по траектории. Увеличение площади и высоты полета.

20.**3 часа. Практика** . Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования.
Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования

21.**3 часа. Практика.** Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций.
Подключение полетного контроллера к компьютеру. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора PioneerStation

22.**3 часа. Практика.** Подключение GPS-приемника. Настройка его работы.
Подключение GPS-приемника. Настройка его работы. Пробные полеты с тестированием работы данной функции.

Полет с использованием функций автоматизации.
Полет с использованием функций автоматизации вне помещения. Проверка работы функций автоматизации и действий пилота при имитации нештатной ситуации.

23.**3 часа. Практика.** Разборка квадрокоптера на составные части.
Разборка квадрокоптера на составные части для последующего использования новой группой обучающихся.

**1.3.3.Планируемые результаты**

**Предметные результаты:**

**В результате освоения программы обучающиеся должны знать:**

- моделирование и конструирование БАС;
- технологические навыки конструирования;

• приемы сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
• культуру производства и сборки;
• правила безопасной работы с инструментами.

**В результате освоения программы обучающиеся должны уметь:**

• Моделировать и конструирования БАС;
• Владеть технологическим навыкам конструирования;
• Владеть приемами сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
• Владеть культурой производства и сборки;
• пользоваться с правилами безопасной работы с инструментами.

***Метапредметные задачи*:**

**В процессе реализации программы у обучающихся будут формироваться:**

• коммуникативная культура, внимание, уважение к людям;

• навыки трудолюбия, трудовые умения;

• политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;

• способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

***Личностные задачи:***

**В результате реализации программы у обучающихся будут развиваться личностные качества:**

• Самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
• Самореализация и целеустремлѐнность;
• техническое мышление и творческий подход к работе;
• навыки научно-исследовательской, инженерно- конструкторской и проектной деятельности;

## II. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1.Календарный учебный график

| Год обучения | Дата начала обучения | Дата окончания обучения | Количество учебных недель | Количество учебных дней | Количество учебных часов | Режим занятий |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 год | 02 сентября | 25 мая | 34 | 34 | 68 | 1 занятия по в неделю по 45минут |

### 2.2.Условия реализации программы

**2.2.1. Материально-техническое обеспечение:**

1.Рабочее место обучающегося. Ноутбук с монитором, клавиатурой и колонками, мышь.
2.Презентационное оборудование. Флипчарт с комплектом листов или маркерная доска, набор письменных принадлежностей.

3.Единая сеть Wi-Fi.

**4. Оборудование:** Набор для сборки квадрокоптера 2шт: рама, запчасти, моторы, пропеллеры, регуляторы, полетный контроллер, радиоаппаратура, зарядка, аккумуляторы

**2.2.2. Кадровое обеспечение:** Педагог дополнительного образования обладающий необходимыми компетенциями в области конструирования и программирования квадрокоптеров и БПЛА.

**2.2.3. Информационное обеспечение**

- компьютеры/ноутбуки: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
- смартфон;
- квадрокоптер – DJI Mavic Air;
- программаторы для микроконтроллеров;
- устройства для презентации: проектор, экран;
- локальная сеть для обмена данными;
- выход в глобальную сеть Интернет;

*4. Программные средства:*

- операционная система;
- Albatros Ground Station (программное обеспечение для управления беспилотными летательными аппаратами самолетного и мультироторного типа);

**2.2.4.Методическое обеспечение:** карточки с описанием кейсов (заданий), презентации нового материала, материал для развития логики и последовательного мышления, оценочные материалы.

**2.3.Формы аттестации и контроля**

Оценка освоения учащимся программы производится три раза в год в следующих формах:

- наблюдение (диагностическая карта Приложение №1);
- практические занятия;
- зачётное занятие.

*Критерии оценивания:*

1. Наблюдение

Низкий уровень - учащийся не знает технических особенностей квадрокоптеров, не может ориентироваться в частях устройства и не знает их назначения, принципов функционирования и правил безопасной деятельности с ними.

Средний уровень - учащийся имеет слабое представление об устройстве квадрокоптера, с трудом может ориентироваться в устройстве и принципах работы летательного аппарата и его частях.

Высокий уровень - учащийся знает устройство и принципы функционирования квадрокоптера, знает и применяет правила техники безопасности, осмысленно применяет полученные знания и навыки при практической деятельности.

2. Практическое занятие:

Оценивание:

Низкий уровень - учащийся не выражает свои мысли и суждения, не знает устройства квадрокоптера и не понимает влияния различных факторов на управление квадрокоптером и поведение летательного аппарата в воздухе;

Средний уровень - учащийся с трудом выражает свои мысли и суждения, слабо знает устроойство летательного аппарата, частично понимает и умеет пользоваться особенностями и факторами, влияющими на полёт аппарата;

Высокий уровень - учащийся свободно выражает свои мысли и суждения, хорошо знает и понимает особенности устройства летательного аппарата и влияние различных факторов на полёт квадрокоптера, умеет предусмотреть поведение дрона в воздухе.

3. Зачётное занятие.

Оценивание:

Низкий уровень – слабые теоретические знаний и практические навыки;

Средний уровень – средние знания и практические навыки, понимание связи теории и практики;

Высокий уровень – уверенные твёрдые знания и практические навыки, полное понимание связи теории с практикой и влияния разнообразных факторов и особенностей конструкции на сборку и управление квадрокоптером.

Содержательный контроль и оценка результатов учащихся предусматривает выявление индивидуальной динамики качества усвоения предмета ребёнком и не допускает сравнения его с другими детьми.

### 2.4. Оценочные материалы

Учащийся на контрольно-проверочном мероприятии оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «не зачтено».

Критерии выставления оценки «зачтено»:

- Оценки «зачтено» заслуживает учащийся, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой.
- Оценка «зачтено» выставляется учащимся, показавшим полное знание

учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, демонстрирующие систематический характер знаний по предмету.

- Оценкой «зачтено» оцениваются учащиеся, показавшие знание основного учебного материала в минимально необходимом объеме, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что учащийся обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством педагога.

Критерии выставления оценки «не зачтено»:

- Оценка «не зачтено» выставляется учащимся, показавшим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают результаты учащихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер.

**Методическое обеспечение образовательной программы**

**Формы аттестации:** опрос, контрольное занятие, соревнования, игры

| Виды аттестации | Показатели аттестации |
|---|---|
| **Входящий контроль** | Проводится перед началом освоения программы с целью определения уровня подготовленности к занятиям по программе. |
| **Текущий контроль** | Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную характеристику (оценку) сформированности у обучающихся соответствующих компетенций |
| **Промежуточная аттестация** | определение уровня достижения планируемых предметных и личностных результатов в процессе освоения образовательной программы |
| **Итоговая аттестация** | подтверждение уровня достигнутых предметных результатов по итогам освоения образовательной программы |

## 2.5. Рабочая программа воспитания

**Цель:** создание условий для успешной социализации детей, формирования у них активной жизненной позиции через включение их в техническую деятельность.

**Задачи:**

• создание условий для воспитания здоровой, счастливой, свободной, ориентированной личности;

• формировать мотивацию подростков к участию в досуговой деятельности в обществе;

• поддержка единства и целостности, преемственности и непрерывности воспитания;

• воспитывать культурно-эстетические нормы поведения в обществе;

• формирование внутренней позиции личности к социальной действительности;

• воспитывать чувство товарищества, чувство личной ответственности за себя и за товарища Достижение поставленной цели можно решать через следующие формы организации воспитательной деятельности в объединении:

- информационные стенды;
- совместные досуговые массовые мероприятия;
- дни открытых дверей;
- отчѐты;
- тренинги;
- анкетирование, тестирование;

## 2.6. Список литературы

*Учебно-методическая литература для педагога*

**Основная:**

1. Белинская Ю.С. «Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета». Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: http://ainsnt.ru/doc/551872.html (дата обращения 02.09.2022).
2. Гурьянов А. Е. «Моделирование управления квадрокоптером». Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: http://www.ainjournal.ru/doc/723331.html(дата обращения 02.09.2022).
3. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
4. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: http://engineering-science.ru/archive.html (дата обращения 02.09.2022).
5. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с.

**Дополнительная:**

6. Alderete T.S. “Simulator Aero Model Implementation” NASA Ames Research Center, Moffett Field, California. P. 21. Режим доступа: http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf (дата обращения 02.09.2022).
7. LIPO SAFETY AND MANAGEMENT: Режим доступа: http://aerobot.com.au/support/training/lipo-safety (Дата обращения 02.09.2022)
8. Лекции от «Коптер-экспресс» https://ru.coex.tech/education.
9. Murray R.M., Li Z, Sastry S.S. A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation. SRC Press, 1994. P. 474.

*Литература для учащихся:*

1. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337.
2. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html (Дата обращения 02.09.2022).
3. Видеоуроки DJI Tutorials: https://pilothub.ru/news/mavic-air-user-guide

**1**. Конституция Российской Федерации (от 12.12.1993 с изм. 01.07.2020);
2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года»;
3. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности РФ»;
4. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
5. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ-273);
6. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
7. Федеральный закон от 30.04.2021 г. № 127-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» и в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ-127);
8. Федеральный закон «О российском движении детей и молодежи» от 4.07.2022 №261-ФЗ (далее- ФЗ-261);
9. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
10. Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 02.12.2021 № 3427);
11. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678) (далее - Концепция);
12. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
14. Федеральные проекты «Цифровая образовательная среда», «Современная школа», «Патриотическое воспитание» (2020);
15. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (далее - Целевая модель);

16. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;
17. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;
18. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н "Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
19. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок).
20. Концепция развития креативных индустрий в Новосибирской области (утв. постановлением Правительства НСО от 08.062021 № 212-П).

**Методические рекомендации:**

1. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
2. Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016);
3. Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06);
4. Методические рекомендации «Об использовании государственных символов Российской Федерации при обучении и воспитании детей и молодежи в образовательных организациях, а также в организациях отдыха детей и их

оздоровления» (письмо Министерства просвещения России от 15.04.2022 № СК-295/06»;
5. Примерная рабочая программа воспитания для общеобразовательных организаций, разработанная Институтом изучения семьи, детства и воспитания РАО по заданию Министерства просвещения РФ, одобрена на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию 23 июня 2022 года (https://институтвоспитания.рф/programmy-vospitaniya/);
6. Примерная программа воспитания для дошкольных образовательных организаций и методические рекомендации к ней разработаны Институтом изучения детства, семьи и воспитания РАО по заданию Министерства просвещения РФ. 1 июля 2021 года программа была утверждена на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (https://институтвоспитания.рф/programmy-vospitaniya/) .
7. Приоритетные направления по обновлению содержания и технологий ДОД по всем направленностям (Рекомендованы экспертным советом министерства просвещения РФ по вопросам ДО детей и взрослых, воспитания и детского отдыха).
8. Основы патриотического воспитания граждан Российской Федерации. Методические рекомендации (утв. Экспертным советом по патриотическому воспитанию при ФГБУ «Роспатриотцентр» 10.10.2022) (https://www.rospatriotcentr.ru/);
9. Цифровой методический конструктор организатора воспитательной работы в школе). (https://static.edsoo.ru/methodic_book/index.html)

**Локальные нормативные акты**

1. Устав МКОУ «Карасёвская СОШ имени Героя Советского Союза Ф.И. Матвеева»
2. Положение МКОУ «Карасёвская СОШ имени Героя Советского Союза Ф.И. Матвеева» о порядке приема, перевода, отчисления и восстановления обучающихся
3. Положение МКОУ «Карасёвская СОШ имени Героя Советского Союза Ф.И. Матвеева» о порядке разработки и реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
4. Положение МКОУ «Карасёвская СОШ имени Героя Советского Союза Ф.И. Матвеева» периодичности и порядке текущего контроля, промежуточной и аттестации обучающихся по итогам реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

## 2.7. Приложения

Диагностическая карта Приложение №1

| **Показатели** | **Оцениваемые параметры** | **Критерии оценивания** степень выраженности оцениваемого качества | | | **Методы диагностики** | **Набранный балл** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Низкий уровень (0-1бал)** | **Средний уровень ( 2 б)** | **Высокий уровень (3 б)** | | |
| **Личностные и метапредметные компетенции** | | | | | | |
| Коммуникации (1-3 б) | - умение общаться и строить отношения в группе<br>- умение донести свою точку зрения до слушателя<br>- навык публичного выступления | -испытывает затруднения в общении с одногруппниками и педагогом,<br>-не идёт на контакт | -общается с одногруппниками и педагогом<br>-может донести свою точку зрения только с помощью наводящих вопросов<br>-боится выступать перед аудиторией | -активно общается со всеми участниками образовательного процесса<br>-в доступной форме высказывает свою точку зрения, используя аргументы<br>-уверенно выступает перед аудиторией | Наблюдение<br>Собеседование<br>Защита проектов<br>Презентация творческого задания<br>Игра<br>Взаимооценка | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Критическое мышление (1-3 б) | - умение работать с информации, анализировать, делать обоснованные выводы и давать собственную оценку вещам, явлениям, событиям и т. д. | -испытывает серьёзные затруднения при работе с информацией - не умеет анализировать и делать выводы и давать собственную оценку | - умеет работать с информацией - анализирует, делает выводы и даёт собственную оценку с помощью педагога | - умеет работать с информацией из различных источников - самостоятельно может провести анализ, сделать вывод и оценить | Наблюдение Карта аналогов Исследовательская работа Домашнее задание Взаимооценка | Диагностическая карта |

Диагностическая карта Приложение №1

| **Показатели** | **Оцениваемые параметры** | **Критерии оценивания** степень выраженности оцениваемого качества | | | **Методы диагностики** | **Набранный балл** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Низкий уровень (0-1бал)** | **Средний уровень ( 2 б)** | **Высокий уровень (3 б)** | | |
| **Личностные и метапредметные компетенции** | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Коммуникации (1-3 б) | - умение общаться и строить отношения в группе<br>- умение донести свою точку зрения до слушателя<br>- навык публичного выступления | -испытывает затруднения в общении с одногруппниками и педагогом,<br>-не идёт на контакт | -общается с одногруппниками и педагогом<br>-может донести свою точку зрения только с помощью наводящих вопросов<br>-боится выступать перед аудиторией | -активно общается со всеми участниками образовательного процесса<br>-в доступной форме высказывает свою точку зрения, используя аргументы<br>-уверенно выступает перед аудиторией | Наблюдение<br>Собеседование<br>Защита проектов<br>Презентация творческого задания<br>Игра<br>Взаимооценка | |
| Критическое мышление (1-3 б) | - умение работать с информации, анализировать, делать обоснованные выводы и давать собственную оценку вещам, явлениям, событиям и т. д. | -испытывает серьёзные затруднения при работе с информацией<br>- не умеет анализировать и делать выводы и давать собственную оценку | - умеет работать с информацией<br>- анализирует, делает выводы и даёт собственную оценку с помощью педагога | - умеет работать с информацией из различных источников<br>- самостоятельно может провести анализ, сделать вывод и оценить | Наблюдение<br>Карта аналогов<br>Исследовательская работа<br>Домашнее задание<br>Взаимооценка | Диагностическая карта |