

Муниципальное учреждение "Управление образования местной администрации Баксанского муниципального района"
Кабардино-Балкарской Республики

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2» с.п. Баксаненок
Баксанского муниципального района
Кабардино-Балкарской Республики

Принята
на заседании педагогического совета
Протокол № 9
от «25» июня 2024 г.

Утверждаю
Директор МОУ «СОШ №2» с.п. Баксаненок
Приказ № 170 «25» июня 2024 г.
М.П. И.П. Ворокова / Ворокова И.П. /



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«КВАДРОКОПТЕР»

Уровень программы: Базовый

Вид программы: модифицированная

Адресат: от 15 до 17 лет

Срок реализации программы: 1 год, 72 ч.

Форма обучения: очная

Автор – составитель:

Загаштокова Анжелла Хажисмеловна,
педагог дополнительного образования

с.п. Баксаненок
2024 год

Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «**Квадрокоптер**» имеет **техническую направленность**. Она позволяет организовать планомерную работу с обучающимися по развитию и реализации творческого потенциала и профессионального самоопределения.

Уровень программы: базовый

Вид программы: модифицированный.

Нормативно- правовая база:

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»(с изменениями и дополнениями).
2. Национальный проект «Образование».
3. Конвенция ООН о правах ребенка.
4. Приоритетный проект от 30.11.2016 г. №11 «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный протоколом заседания президиума при Президенте РФ.
5. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022г. №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
6. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015г. №996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года».
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей» (с изменениями и дополнениями).
8. Федеральный закон от 13.07.2020г. №189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере».
9. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).
10. Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
11. Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021г. №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СП 1.2.3685-21«Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
12. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26.08.2010г. №761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования».
13. Приказ Минобрнауки РФ от 22.12.2014г. №1601 «О продолжительности рабочего времени (нормах часов педагогической работы за ставку заработнойной

платы) педагогических работников и о порядке определения учебной нагрузки педагогических работников, оговариваемой в трудовом договоре».

14. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021г. №652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
15. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
16. Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014г. №23-РЗ «Об образовании».
17. Приказ Минобрнауки КБР от 17.08.2015г. №778 «Об утверждении Региональных требований к регламентации деятельности государственных образовательных учреждений дополнительного образования детей в Кабардино-Балкарской Республике».
18. Распоряжение Правительства КБР от 26.05.2020г. №242-рп «Об утверждении Концепции внедрения модели персонифицированного дополнительного образования детей в КБР».
19. Письмо Минпросвещения КБР от 20.06.2024г. №22-16-17/5456 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по разработке и реализации дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные), «Методическими рекомендациями по разработке и экспертизе качества авторских дополнительных общеразвивающих программ»).
20. Постановление от 15.08.2023 г. № 1184 «Об утверждении Положения о персонифицированном дополнительном образовании детей в Баксанском муниципальном районе».
21. Устав МОУ «СОШ №2» с.п. Баксаненок, его локальные акты.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Квадрокоптер» в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов. Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна – это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие. Благодаря увеличению возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем (БАС). Именно поэтому важно правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов и робототехники. Настоящая программа позволяет получить ребенку инженерные навыки моделирования, конструирования, программирования и эксплуатации БПЛА.

Программа реализуется с использованием средств обучения и воспитания Центра образования цифрового и гуманитарного профилей "Точка роста" созданного на базе МОУ «СОШ №2» с.п. Баксаненок в рамках реализации

федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование».

Новизна настоящей программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. В основе программы - комплексный подход в подготовке обучающихся. Современный оператор беспилотных летательных аппаратов должен владеть профессиональной терминологией, разбираться в сборочных чертежах агрегатов и систем беспилотных летательных аппаратов, иметь навык по пилотированию в любых погодных условиях, сборке и починке БПЛА.

Отличительная особенность программы

Представленная программа отличается тем, что обучающиеся начинают занятия сразу на уже готовых моделях БПЛА. Это позволяет демонстрировать детали как отдельно, так и в комплексе, изучать их функции и технические характеристики. Простота деталей, используемых в БПЛА, даёт гарантию, что информация будет усвоена уже на начальном этапе обучения. Однако именно эти детали аналогичны тем, которые используются в авиационной промышленности.

Также отличие программы в том, что обучающимся будет предоставлена возможность изучить технику вождения различных видов – трофи, ралли, дрифт и т.д.

Ещё одно нововведение касается обучения полётам на радиоуправляемых беспилотных летательных аппаратах и проведению аэрофотовидеосъёмки с последующим монтажом. Программа нацелена на повышение не только уровня технических знаний, но и на погружение обучающихся в культуру авиамоделизма как творческого, инженерного и спортивного направления.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что она направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность школьника. Содержание программы направлено на профессиональную ориентацию обучающихся и мотивацию для возможного продолжения обучения в объединениях дополнительного образования БПЛА, далее в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и авиационной промышленностью.

Адресат программы: программа предназначена для учащихся 15-17 лет. Группы формируются из учащихся одного возраста. Состав группы постоянный.

Срок реализации: 1 год, 72 часа, 36 недель.

Режим занятий: 1 раз в неделю 2 часа по 40 минут с перерывом между занятиями 10 минут.

Наполняемость группы: 12-15 человек.

Форма обучения: очная.

Форма занятий: индивидуальная, групповая.

Особенности организации образовательного процесса

Для успешной реализации программы необходимы:

1. Помещение, отводимое для занятий, должно отвечать санитарно-гигиеническим требованиям: быть сухим, светлым, тёплым, с естественным

доступом воздуха, хорошей вентиляцией, с площадью, достаточной для проведения занятий группы в 12 - 15 человек. Для проветривания помещений должны быть предусмотрены форточки.

Проветривание помещений происходит в перерыве между занятиями.

2. Общее освещение кабинета и индивидуальное освещение на рабочих местах должно соответствовать требованиям СанПиН.

3. Рабочие столы и стулья должны соответствовать ростовым нормам.

4. Материально-техническая база должна обеспечивать проведение занятий в соответствии с характером проводимых занятий согласно разделам программы.

Цель программы: формирование у учащихся системы начальных знаний по авиамоделированию и обучение мастерству вождения БПЛА.

Задачи

Личностные:

- научить действовать сплоченно в составе команды;
- воспитать волевые качества: собранность, настойчивость;
- выработать стремление к достижению высоких спортивных результатов.

Предметные:

- обучить правилам техники безопасности при работе с инструментами;
- обучить базовым знаниям по устройству автомодели и квадрокоптера;
- обучить работе с различным инструментом, шаблонами, различными материалами;
- научить творческому использованию фото- и видеоматериала, отснятого на камеру квадрокоптера.

Метапредметные:

- развить интерес учащегося к авиамоделированию и управлению беспилотными летательными аппаратами;
- развить технические способности и конструкторские умения у обучающихся.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с БПЛА	6	3	3	
1.1.	Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы.	2	1	1	Опрос.
1.2.	Классификация БПЛА.	2	1	1	Беседа, практическое задание.
1.3.	Основные базовые элементы БПЛА и их	2	1	1	Беседа, практическое

	Назначение.				задание.
2	Сборка БПЛА	8	4	4	
2.1.	Детали и узлы квадрокоптера «DJI Tello». Аккумулятор.	2	1	1	Беседа, практическое задание.
2.2	Детали и узлы квадрокоптера «DJI Tello». Бесколлекторные двигатели.	2	1	1	Беседа, практическое задание.
2.3.	Детали и узлы квадрокоптера «DJI Tello». Приемник. Пульт Управления.	2	1	1	Беседа, практическое задание.
2.4.	Детали и узлы квадрокоптера «DJI Tello». Базовая плата. Плата установки дополнительных модулей. Первое включение.	2	1	1	Беседа, практическое задание.
3	Настройка БПЛА	10	4	6	
3.1.	Настройка пульта управления квадрокоптера «DJI Tello».	2	1	1	Беседа, практическое задание.
3.2.	Настройка связи пульта управления с приемником квадрокоптера «DJI Tello».	2	1	1	Беседа, практическое задание.
3.3.	Настройка параметров автопилота квадрокоптера «DJI Tello». Работа с логами автопилота.	2	1	1	Беседа, практическое задание.
3.4.	Неисправности квадрокоптера «DJI Tello».	4	1	3	Беседа, практическое задание.
4	Пилотирование БПЛА	40	9	31	
4.1.	Виртуальный симулятор.	8	1	7	Беседа, практическое задание.
4.2.	Система навигации в помещении Геоскан Локус.	2	1	1	Беседа, практическое задание.
4.3.	Первый взлет. Зависание на малой высоте.	4	1	3	Выполнение практических полетов.
4.4.	Удержание заданной высоты и курса в ручном	4	1	3	Выполнение практических

	режиме.				полетов.
4.5.	Полет на малой высоте по Траектории.	4	1	3	Выполнение практических полетов.
4.6.	Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо»	4	1	3	Выполнение практических полетов.
4.7.	Выполнение упражнения «облёт по кругу»	4	1	3	Выполнение практических полетов.
4.8.	Выполнение упражнений «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка»	5	1	4	Выполнение практических полетов.
4.9.	Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне.	5	1	4	Выполнение практических полетов.
5	Программирование	8	1	7	
5.1.	Основы работы в программной среде Dronbox	3	1	2	Практическая работа по программированию.
5.2.	Создание программы «Полет по траектории»	3	-	3	Практическая работа по программированию.
6.	Итоговая аттестация	2	-	2	Соревнование по пилотированию.
	ИТОГО	72	21	51	

Содержание учебного плана

Раздел 1 Знакомство с БПЛА (6 ч.)

Тема 1.1. Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы – 2 ч.

Теория. Организация занятий и основные требования. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения на занятиях. Определение БПЛА. Историческая справка. Беспилотные аппараты в России и в мире. Перспективы развития БПЛА -1 ч.

Практика. Выполнение теста по изученному материалу -1 ч.

Тема 1.2. Классификация БПЛА – 2ч.

Теория. Классификация БПЛА по взлетной массе и дальности действия: микро и мини-БПЛА легкие малого радиуса действия, легкие среднего радиуса действия,

средние, среднетяжелые, тяжелые среднего радиуса действия, тяжелые большой продолжительности полета, беспилотные боевые самолеты.

Классификация БПЛА по назначению: военные и гражданские. Классификация БПЛА по принципу полета: самолетного типа с гибким крылом, вертолетного типа с машущим крылом, аэростатического типа-1ч.

Практика. Выполнение теста по изученному материалу – 1ч.

Тема 1.3. Основные базовые элементы БПЛА и их назначение -2ч.

Теория. Автопилот. Функции автопилота: оценка положения и параметров движения БПЛА в пространстве; управление исполнительными механизмами и двигательной установкой; информационный обмен с пунктом управления. Инерциальные датчики измеряют угловые скорости аппарата и линейные ускорения. Система навигации определяет координаты БПЛА. Стандартная навигационная система – приемник Глобальной навигационной спутниковой системы (далее – ГНСС) GPS и ГЛОНАСС. Аккумуляторные батареи. Двигательная установка приводит в движение БПЛА, преобразуя энергию источника в механическую. Двигательная установка делится на двигатель и системы, обеспечивающие его работу. Канал связи – для обмена информацией с пунктом управления. Дуплексный или полудуплексный, широкополосной или узкополосной радиоканалы. Архитектура радиоканала – от «точка-точка» до «mesh» - 1ч.

Практика. Демонстрация работы БПЛА. Выполнение теста по темам раздела «Знакомство с БПЛА»- 1 ч.

Раздел 2 . Сборка БПЛА (8 ч.)

Тема 2.1. Детали и узлы квадрокоптера «DJI Tello». Аккумулятор – 2 ч.

Теория. Литий-полимерный аккумулятор 7.4В 1300мАч 9,62Втч. Техника безопасности при обращении с аккумулятором. Зарядное устройство. Зарядка и разрядка аккумуляторных батарей (далее АКБ). Звуковые и световые сигналы уровня зарядки аккумулятора. Балансировка и хранение аккумуляторов 1 ч.

Практика. Зарядка аккумулятора квадрокоптера «DJI Tello». Сборка рамы и основания, стоек, дуг и переключек защиты коптера. Сборка и закрепление отсека АКБ. Установка аккумулятора на раме 1ч.

Тема 2.2. Детали и узлы квадрокоптера «DJI Tello». Бесколлекторные двигатели- 2 ч.

Теория. Бесколлекторный двигатель. Мотор правого вращения. Мотор левого вращения. Демпферы. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем – 1 ч.

Практика. Установка моторов на основании рамы, закрепление их винтами. Установка и закрепление на основании рамы со стороны моторов демпферов 1 ч.

Тема 2.3. Детали и узлы квадрокоптера «DJI Tello». Приемник. Пульт Управления 2 ч.

Теория. Приемник. Пульт. Устройство пульта. Два джойстика пульта Левый джойстик – управление коптером вверх, вниз, влево, вправо. Правый джойстик обеспечивает наклоны (тангаж) и крен коптера.

Техника безопасности при обращении с приемником, пультом управления- 1 ч.

Практика. Установка приемника на ножку шасси квадрокоптера 1 ч.

Тема 2.4. Детали и узлы квадрокоптера «DJI Tello». Базовая плата. Плата установки дополнительных модулей. Первое включение. – 2 ч.

Теория. Базовая плата. Одноплатное решение, содержащее автопилот с датчиками, регуляторы моторов, радиосвязь, источники питания и необходимые разъемы, упрощает совмещение электроники с рамой и уменьшает количество проводов до минимума. Элементы платы: радиомодуль 868 МГц, RGB светодиоды WS2812B, регулятор оборотов мотора. Техника безопасности. Установка платы для дополнительных модулей. Установка пропеллеров. Первое включение 1 ч.

Практика. Установка на раме и подключение платы. Подключение аккумулятора к базовой плате. Включение. Самостоятельная работа «Проверка работ всех узлов квадрокоптера» 1 ч.

Раздел 3 Настройка БПЛА (10 ч.)

Тема 3.1. Настройка пульта управления квадрокоптера «DJI Tello» 2 ч.

Теория. Установка на компьютере программы Dronbox -1 ч.

Практика. Установка программы. Настройка пульта управления 1 ч.

Тема 3.2. Настройка связи пульта управления с приемником квадрокоптера «DJI Tello» -2

Теория. Настройка связи пульта с приемником – привязка. Меню настроек пульта/ вкладка SYSTEM/ пункт RxBind/ кнопка BIND. Нажатие кнопки с одновременным подключением аккумулятора 1 ч.

Практика. Настройка связи пульта управления с приемником 1 ч.

Тема 3.3. Настройка «DJI Tello». Работа с логами автопилота – 2 ч.

Теория. Подключить «DJI Tello» к компьютеру. Войти в программу Pioneer Station/ вкладка Настройка параметров автопилота/ Параметры Текущие параметры отображаются в правой части окна. Параметры можно изменить и сохранить. Кнопки LPS, GPS, OPT – каждая из них загружает в квадрокоптер стандартный набор параметров полета. Работа с логами автопилота. Скачивание файла лога. Просмотр файла лога- 1 ч.

Практика. Настройка связи пульта управления с приемником.

Тема 3.4. Неисправности квадрокоптера «DJI Tello» - 4 ч.

Теория. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности. Настройка, подключение аппаратуры 1 ч.

Практика. Самостоятельная неисправностей, замена элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры»- 3 ч.

Раздел 4. Пилотирование БПЛА (40 ч.)

Тема 4.1. Виртуальный симулятор-8 ч

Теория. Симулятор FPV Freerider. Подключение пульта FlySkYi6S к компьютеру. Интерфейс программы. Основы работы в программе. Карта пилотирования. Анализ полетов, ошибок пилотирования – 1 ч.

Практика. Отработка симуляторе FPV Freerider. Зачет -7ч.

Тема 4.2. Система навигации в помещении Геоскан Локус- 2 ч.

Теория. Ручное визуальное пилотирование. Создание контролируемой полетной зоны, обеспечивающей квадрокоптером-1 ч.

Практика. Установка полетной зоны. Установка на коптер бортового модуля навигации в помещении – 1 ч.

Тема 4.3. Первый взлет. Зависание на малой высоте (4 ч.)

Теория. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования 1 ч.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне-3 ч.

Тема 4.4. Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме (4 ч.)

Теория. Взлет. Зависание. Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования -1ч.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне – 3 ч.

Тема 4.5. Полет на малой высоте по траектории (4 ч.)

Теория. Взлет. Полет на малой высоте по траектории. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования-1 ч.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне-3ч.

Тема 4.6. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо» (4 ч.)

Теория. Взлет. Зависание. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо». Посадка. Анализ ошибок пилотирования (1 ч.)

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне-3 ч.

Тема 4.7. Выполнение упражнения «облёт по кругу» (4 ч.)

Теория. Взлет. Полёт по кругу. Зависание боком к себе. Полет боком к себе «вперед-назад» и «влево-вправо». Полёт боком к себе «влево-вправо» по одной линии с разворотом. Посадка. Анализ ошибок пилотирования-1 ч.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне 3 ч.

Тема 4.8. Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка» (4ч.)

Теория. Взлет. Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка». Посадка. Анализ ошибок пилотирования-1ч.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне-3 ч.

Тема 4.9. Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне (5 ч.)

Практика. Зачет по ручному управлению квадрокоптером в полетной Зоне- 5ч.

Раздел 5. Программирование (8ч.)

Тема 5.1. Основы работы в программной среде Dronbox -3ч.

Теория. Автономное выполнение квадрокоптером прописанных задач. Программа Dronbox. Интерфейс программной среды. Полетные сценарии. Программирование подключаемых модулей. Скриптовый язык – Lua. Взаимодействие с наземной станцией управления (НСУ). Компиляция-1ч.

Практика. Первые программы. Формирование полетного задания «Взлет. Полет в точку. Мигание светодиодов». Загрузка в память «DJI Tello». Выполнение программы-2ч.

Тема 5.2. Создание программы «Полет по траектории» -3 ч.

Практика. Самостоятельная работа. Создание программы. Формирование полетного задания «Взлет. Полет по траектории. Разворот. Изменение высоты. Посадка». Загрузка в память «DJI Tello». Выполнение программы. Анализ ошибок -3ч.

Раздел 6. Итоговая аттестация. Соревнование по пилотированию. (2ч.)

Теория. Знакомство с регламентом. Анализ критериев оценки.

Практика. Соревнование по пилотированию.

Планируемые результаты.

Программа позволяет добиваться следующих результатов:

Личностные:

У учащихся/учащиеся:

1. научатся действовать сплоченно в составе команды;
2. будут воспитаны волевые качества, такие как собранность, настойчивость;
3. будет выработано стремление к достижению высоких спортивных результатов.

Предметные:

У учащихся/учащиеся:

1. будут знать правила техники безопасности при работе с инструментами;
2. будут знать базовые знания по устройству автомодел и квадрокоптера;
3. научатся работать с различным инструментом, шаблонами, различными материалами;
4. научатся творческому использованию фото- и видеоматериала, отснятого на камеру квадрокоптера.

Метапредметные:

У учащихся/учащиеся:

1. будет развит интерес учащихся к авиамоделированию и управлению беспилотными летательными аппаратами;
2. будут развиты технические способности и конструкторские умения у обучающихся.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»

Календарный учебный график программы «Квадрокоптер»

Год обучения или модуль	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения (базовый уровень)	1 сентябрь 2024 г.	31 май 2025 г.	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

Условия реализации программы

Программа реализуется в оборудованном кабинете со столами и стульями соответственно возрасту детей (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»). Предметно-развивающая среда соответствует интересам и потребностям детей, целям и задачам программы. На занятиях используются материалы, безопасность которых подтверждена санитарно-эпидемиологическим условиям.

Кадровое обеспечение программы

Программа «Квадрокоптер» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Материально-техническое обеспечение программы.

При проведении обучения используется следующее оборудование:

- квадрокоптеры: DJITello;
- ноутбуки – 12 шт.;
- мультимедийный проектор – 1 шт.;
- интерактивная доска – 1 шт.;
- Зарядное устройство для радиоуправляемых моделей DJI adapter Q18-CN;
- Карта памяти BOROFONE microSDXC Card 64GBSD adapter BOROFONE.
- набор для сборки квадрокоптера «DJITello»:
- текстолитовая рама;
- базовая плата;
- бесколлекторные моторы;
- защита для безопасных полетов;

- воздушные винты;
- крепежные элементы;
- LiPo аккумулятор 1300 мАч;
- зарядное устройство;
- пульт управления с приемником;
- инструменты;
- USB-кабель;
- дополнительное оборудование:
- плата подключения дополнительных модулей;
- система навигации в помещении – модуль навигации GPS/ГЛОНАСС;
- бортовой модуль навигации в помещении;
- USB модем.

Методическое и дидактическое обеспечение
Методическое и дидактическое обеспечение
Методы обучения:

- словесные: рассказ, объяснение, беседа, дискуссия;
- наглядные: демонстрация дидактических материалов, видеофильмов; компьютерные игры;
- практические: работа с аудио- и видеоматериалами, тематические экскурсии, интернет- экскурсии, тренинги, участие в мероприятиях;
- контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).
- Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

. Рекомендуемыми технологиями, используемыми в процессе реализации программы «Квадрокоптер», являются моделирование с применением игровой технологии.

Формы аттестации

Для проверки эффективности и качества реализации программы применяются различные виды контроля и формы отслеживания результатов. Виды контроля включают:

Входной контроль: проводится в форме опроса (сентябрь) с целью определения уровня заинтересованности по данному направлению и оценки общего кругозора учащихся.

Промежуточный контроль: проводится в форме выполнения практических полетов, практических работ по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров, зачета. По его результатам, при необходимости, осуществляется коррекция учебно- тематического плана.

Итоговый контроль: проводится в форме соревнования в конце года (май). Позволяет оценить результативность обучения учащихся.

Оценочные материалы:

опросник, беседа, зачет, практические задания, соревнования.

Критерии оценки результатов освоения программы

Оцениваемые параметры /Оценки	Низкий уровень (0%-30%)	Средний уровень (31%-65%)	Высокий уровень (66%-100%)
Уровень теоретических знаний.	Обучающийся знает изученный материал фрагментарно. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
Уровень практических навыков и умений			
Работа с БПЛА, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание педагога о том, как работать с оборудованием	Четко и безопасно работает с оборудованием без напоминаний педагога
Подготовка и настройка БПЛА к полету	Не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога	Может подготовить и настроить БПЛА при подсказке педагога	Способен подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога
Степень самостоятельности управления БПЛА	Требуются постоянные пояснения педагога при управлении	Нуждается в напоминании последовательности действий, после пояснений выполняет самостоятельную работу	Самостоятельно, без подсказки педагога, выполняет операции при управлении БПЛА
Качество выполнения работы	Навыки управления в целом получены, но управление	Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без участия педагога	Навыки управления получены в полном объеме, участие

	БПЛА невозможно без участия педагога		педагога в управлении БПЛА не требуется
--	--	--	---

Список литературы для педагогов:

- 1.Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2014
- 2.Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана.
- 3.Электрон. журн. 2013. №4.

Список литературы для обучающихся:

1. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>
2. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.Режимдоступа:http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf
3. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
- 4.Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>

Интернет ресурсы:

- <http://protello.com/new-dji-tello-tellofpv/>
<https://www.infoconnector.ru/vybor-komplektuyushchikh-dlya-kvadrokoptera>
<https://geeksus.ru/kak-vybrat/kak-vybrat-kvadrokopter/>

**Муниципальное учреждение «Управление образования местной администрации Баксанского муниципального района»
Кабардино-Балкарской Республики**

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2» с.п. Баксаненок
Баксанского муниципального района
Кабардино-Балкарской Республики**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НА 2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД
К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ
«КВАДРОКОПТЕР»**

Уровень программы: Базовый

Адресат: от 15 до 17 лет

Год обучения: 1-ый год обучения

Автор – составитель:

Загаштокова Анжелла Хажисмеловна,
педагог дополнительного образования

с.п. Баксаненок

2024 год

Цель программы: формирование системы начальных знаний по авиамоделированию и обучение мастерству вождения БПЛА.

Задачи

Личностные:

- научить действовать сплоченно в составе команды;
- воспитать волевые качества: собранность, настойчивость;
- выработать стремление к достижению высоких спортивных результатов.

Предметные:

- обучить правилам техники безопасности при работе с инструментами;
- обучить базовым знаниям по устройству автомаodelи и квадрокоптера;
- обучить работе с различным инструментом, шаблонами, различными материалами;
- научить творческому использованию фото- и видеоматериала, отснятого на камеру квадрокоптера.

Метапредметные:

- развить интерес учащегося к авиамоделированию и управлению беспилотными летательными аппаратами;
- развить технические способности и конструкторские умения у обучающихся.

Планируемые результаты.

Программа позволяет добиваться следующих результатов:

Личностные:

У учащихся/учащиеся:

4. научатся действовать сплоченно в составе команды;
5. будут воспитаны волевые качества, такие как собранность, настойчивость;
6. будет выработано стремление к достижению высоких спортивных результатов.

Предметные:

У учащихся/учащиеся:

5. будут знать правила техники безопасности при работе с инструментами;
6. будут знать базовые знания по устройству автомаodelи и квадрокоптера;
7. научатся работать с различным инструментом, шаблонами, различными материалами;
8. научатся творческому использованию фото- и видеоматериала, отснятого на камеру квадрокоптера.

Метапредметные:

У учащихся/учащиеся:

3. будет развит интерес учащихся к авиамоделированию и управлению беспилотными летательными аппаратами;
4. будут развиты технические способности и конструкторские умения у обучающихся.

Календарно-тематический план

№ п/ п	Дата занятия		Название раздела, темы	Кол ичес тво часо в	Содержание деятельности		Формы аттестации / контроля
	По план у	По факт у			Теоретическая часть	Практическая часть	
1			Знакомство с БПЛА	6	3	3	
1.1			Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы.	2	Организация занятий и основные требования. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения на занятиях. Определение БПЛА. Историческая справка. Беспилотные аппараты в России и в мире. Перспективы развития БПЛА	Выполнение теста по изученному материалу	Опрос.
1.2			Классификация БПЛА.	2	Классификация БПЛА по взлетной массе и дальности действия: микро и мини-БПЛА легкие малого радиуса действия, легкие среднего радиуса действия,	Выполнение теста по изученному материалу	Беседа, практическое задание.

					средние, среднетяжелые, тяжелые среднего радиуса действия, тяжелые большой продолжительности полета, беспилотные боевые самолеты.		
1.3			Основные базовые элементы БПЛА и их Назначение.	2	Автопилот. Функции автопилота: оценка положения и параметров движения БПЛА в пространстве; управление исполнительными механизмами и двигательной установкой; информационный обмен с пунктом управления. Инерциальные датчики измеряют угловые скорости аппарата и линейные ускорения. Система навигации определяет координаты БПЛА. Стандартная навигационная система – приемник Глобальной навигационной спутниковой системы	Демонстрация работы БПЛА. Выполнение теста по темам раздела «Знакомство с БПЛА»	Беседа, практическое задание.

					(далее – ГНСС) GPS и ГЛОНАСС. Аккумуляторные батареи.		
2			Сборка БПЛА	8	4	4	
2.1			Детали и узлы квадрокоптера «DJI Tello». Аккумулятор.	2	Литий-полимерный аккумулятор 7.4В 1300мАч 9,62Втч. Техника безопасности при обращении с аккумулятором. Зарядное устройство. Зарядка и разрядка аккумуляторных батарей (далее АКБ). Звуковые и световые сигналы уровня зарядки аккумулятора. Балансировка и хранение аккумуляторов	Зарядка аккумулятора квадрокоптера «DJI Tello». Сборка рамы и основания, стоек, дуг и перемычек защиты коптера. Сборка и закрепление отсека АКБ. Установка аккумулятора на раме	Беседа, практическое задание.
2.2			Детали и узлы квадрокоптера «DJI Tello». Бесколлекторные двигатели.	2	Бесколлекторный двигатель. Мотор правого вращения. Мотор левого вращения. Демпферы. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем	Установка моторов на основании рамы, закрепление их винтами. Установка и закрепление на основании рамы со стороны моторов демпферов 1 ч. Тема 2.3. Детали и узлы квадрокоптера «DJI Tello». Приемник.	Беседа, практическое задание.

						Пульт Управления	
2.3			Детали и узлы квадрокоптера «DJI Tello». Приемник. Пульт Управления.	2	Приемник. Пульт. Устройство пульта. Два джойстика пульта Левый джойстик – управление коптером вверх, вниз, влево, вправо. Правый джойстик обеспечивает наклоны (тангаж) и крен коптера.	Установка приемника на ножку шасси квадрокоптера	Беседа, практическое задание.
2.4			Детали и узлы квадрокоптера «DJI Tello». Базовая плата. Плата установки дополнительных модулей. Первое включение.	2	Базовая плата. Одноплатное решение, содержащее автопилот с датчиками, регуляторы моторов, радиосвязь, источники питания и необходимые разъемы, упрощает совмещение электроники с рамой и уменьшает количество проводов до минимума.	Установка на раме и подключение платы. Подключение аккумулятора к базовой плате. Включение. Самостоятельная работа «Проверка работ всех узлов квадрокоптера»	Беседа, практическое задание.
3			Настройка БПЛА	10	4	6	
3.1			Настройка пульта управления квадрокоптера «DJI Tello».	2	Установка на компьютере программы Dronbox	Установка программы. Настройка пульта управления	Беседа, практическое задание.
3.2			Настройка связи пульта управления с приемником	2	Настройка связи пульта с приемником – привязка.	Настройка связи пульта управления с	Беседа, практическое

			квадрокоптера «DJI Tello».		Меню настроек пульта/ вкладка SYSTEM/ пункт RxBind/ кнопка BIND. Нажатие кнопки с одновременным подключением аккумулятора	приемником	ое задание.
3.3			Настройка параметров автопилота квадрокоптера «DJI Tello». Работа с логами автопилота.	2	Подключить «DJI Tello» к компьютеру. Войти в программу Pioneer Station/ вкладка Настройка параметров автопилота/ Параметры Текущие параметры отображаются в правой части окна. Параметры можно изменить и сохранить. Кнопки LPS, GPS, OPT – каждая из них загружает в квадрокоптер стандартный набор параметров полета. Работа с логами автопилота. Скачивание файла лога. Просмотр файла лога	Настройка связи пульта управления с приемником.	Беседа, практическое задание.
3.4			Неисправности квадрокоптера «DJI Tello».	4	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.	Самостоятельная неисправностей, замена элементов квадрокоптера.	Беседа, практическое задание.

					Настройка, подключение аппаратуры 1 ч.	Настройка, подключение аппаратуры»	
4			Пилотирование БПЛА	40	9	31	
4.1			Виртуальный симулятор.	8	Симулятор FPV Freerider. Подключение пульта FlySky Yi6S к компьютеру. Интерфейс программы. Основы работы в программе. Карта пилотирования. Анализ полетов, ошибок пилотирования	Отработка симулятора FPV Freerider.	Зачет.
4.2			Система навигации в помещении Геоскан Локус.	2	Ручное визуальное пилотирование. Создание контролируемой полетной зоны, обеспечивающей квадрокоптером	Установка полетной зоны. Установка на коптер бортового модуля навигации в помещении	Беседа, практическое задание.
4.3			Первый взлет. Зависание на малой высоте.	4	Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульта управления. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования	Управление квадрокоптером в полетной зоне	Выполнение практических полетов.
4.4			Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме.	4	Взлет. Зависание. Удержание заданной высоты и курса в ручном	Управление квадрокоптером в полетной зоне	Выполнение практическ

					режиме. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования		их полетов.
4.5	.		Полет на малой высоте по Траектории.	4	Взлет. Полет на малой высоте по траектории. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования	Управление квадрокоптером полетной зоне	в е практических полетов.
4.6	.		Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо»	4	Взлет. Зависание. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо». Посадка. Анализ ошибок пилотирования	Управление квадрокоптером полетной зоне	в е практических полетов.
4.7	.		Выполнение упражнения «облёт по кругу»	4	Взлет. Полёт по кругу. Зависание боком к себе. Полет боком к себе «вперед-назад» и «влево-вправо». Полёт боком к себе «влево-вправо» по одной линии с разворотом. Посадка. Анализ ошибок пилотирования	Управление квадрокоптером полетной зоне	в е практических полетов.
4.8	.		Выполнение упражнений «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка»	5	Взлет. Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка». Посадка. Анализ ошибок пилотирования	Управление квадрокоптером полетной зоне	в е практических полетов.

4.9			Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне.	5		Зачет по ручному управлению квадрокоптером в полетной Зоне	Выполнение практических полетов.
5			Программирование	8	1	7	
5.1			Основы работы в программной среде Dronbox	3	Автономное выполнение квадрокоптером прописанных задач. Программа Dronbox. Интерфейс программной среды. Полетные сценарии. Программирование подключаемых модулей. Скриптовый язык – Lua. Взаимодействие с наземной станцией управления (НСУ). Компиляция	Первые программы. Формирование полетного задания «Взлет. Полет в точку. Мигание светодиодов». Загрузка в память «DJI Tello». Выполнение программы	Практическая работа по программированию.
5.2			Создание программы «Полет по траектории»	3	-	Самостоятельная работа. Создание программы. Формирование полетного задания «Взлет. Полет по траектории. Разворот. Изменение высоты. Посадка». Загрузка в память «DJI Tello». Выполнение	Практическая работа по программированию.

						программы. Анализ ошибок	
6.			Итоговая аттестация	2	Знакомство с регламентом. Анализ критериев оценки	Соревнование по пилотированию	Соревнование по пилотированию.
			ИТОГО	72	21	51	

**Муниципальное учреждение "Управление образования местной администрации Баксанского муниципального района"
Кабардино-Балкарской Республики**

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2» с.п. Баксаненок
Баксанского муниципального района
Кабардино-Балкарской Республики**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
НА 2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД
К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ
«КВАДРОКОПТЕР»**

Адресат: от 15 до 17 лет

Год обучения: 1-ый год обучения

Автор – составитель:

Загаштокова Анжелла Хажисмеловна,
педагог дополнительного образования

с.п. Баксаненок

2024 год

Характеристика объединения «Квадрокоптер»

Деятельность объединения «Квадрокоптер» имеет техническую направленность.

Количество обучающихся объединения «Квадрокоптер» составляет 15 человек.

В группе 15 человек.

Обучающиеся имеют возрастную категорию детей от 15 до 17 лет.

Формы работы с обучающимися и их родителями (законными представителями)

- индивидуальные и групповые.

Направления работы:

1. Гражданско-патриотическое воспитание;
2. Духовно-нравственное воспитание;
3. Художественно-эстетическое воспитание;
4. Спортивно-оздоровительное воспитание;
5. Физическое воспитание;
6. Трудовое и профориентационное воспитание;
7. Экологическое воспитание;
8. Воспитание познавательных интересов.

Цель воспитания – создание условий для формирования социальноактивной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Задачи воспитания:

- развить систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в процессе жизнедеятельности;
- формировать и пропагандировать здоровый образ жизни.

Планируемый результат воспитания:

- активное включение обучающихся в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания;
- проявление положительных качеств личности и управление своими эмоциями в различных (нестандартных) ситуациях и условиях;

- проявление дисциплинированности, трудолюбия и упорства в достижении поставленных целей.

Работа с коллективом обучающихся

Работа с коллективом обучающихся творческого объединения нацелена на:

- формирование практических умений по организации органов самоуправления, освоению технологии социального и творческого проектирования;

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала обучающихся в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;

- содействие формированию активной гражданской позиции; - воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями

Работа с родителями обучающихся творческого объединения включает в себя:

- организацию системы индивидуальной и коллективной работы (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);

- содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение родителей в жизнедеятельность детского объединения (организация и проведение открытых занятий в течение учебного года);

- оформление информационных уголков для родителей по вопросам воспитания детей.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Ответственный	Планируемый результат	Примечание
1	Воспитание познавательных интересов	День открытых дверей «Мы вам рады» в объединении	сентябрь	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Мотивация к обучению	Отчет
2	Гражданско-патриотическое воспитание	Беседа с использованием видеопрезентации на тему: «День солидарности в борьбе с терроризмом» (3 сентября)	сентябрь	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Формирование гражданской позиции	
3	Воспитание познавательных интересов	День интернета в России	сентябрь	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Формирование интереса к IT профессиям	
4	Духовно-нравственное воспитание	Международный день пожилых людей	октябрь	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Воспитание обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям.	
5	Гражданско-патриотическое воспитание	День народного единства	ноябрь	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Формирование гражданской позиции	
6	Духовно-нравственное воспитание	День Матери - конкурс фотографий	ноябрь	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Воспитание художественно вкуса	

7	Гражданско-патриотическое воспитание	День конституции РФ	декабрь	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Формирование гражданской позиции	
8	Воспитание познавательных интересов	Новогодние праздники	декабрь	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	формирование навыков культурного отдыха	
9	Трудовое и профориентационное воспитание	День безопасного интернета	февраль	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Формирование интереса к IT профессиям	
10	Гражданско-патриотическое воспитание	День защитников Отечества	февраль	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Формирование патриотических, ценностных представлений о любви к Отчизне	
11	Духовно-нравственное воспитание	Международный женский день	март	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Прививать обучающимся бережное и уважительное отношение к матери	
12	Спортивно-оздоровительное воспитание	Всемирный день здоровья	апрель	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Развитие жизненных навыков для поддержания ЗОЖ содействует здоровому образу	

					жизни.	
13	Воспитание познавательных интересов	Виртуальная экскурсия в космодром	апрель	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Формирование патриотических, ценностных представлений о любви к Отчизне	
14	Гражданско-патриотическое воспитание	Соревнование на квадрокоптерах ко дню Победы	май	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Формирование патриотических, ценностных представлений о любви к Отчизне	
15	Воспитание познавательных интересов	Конкурс творческих исследовательских работ	май	Педагог ДО Загаштокова А.Х.	Развитие творческих способностей	Отчет