Управление образования Администрации муниципального округа Сухой Лог
(Управление образования)
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия №1»

Принято решением педагогического совета
Протокол №14
«06» июля 2026 г.
приказ № 394-ОД от 09.07.2026 г.

Утверждено приказом директора
МАОУ Гимназия №1
_____Шишкин М.Ю.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

«УПРАВЛЕНИЕ КВАДРОКОПТЕРОМ»

(на бесплатной основе)

Направленность: технической
Возраст обучающихся: 12-18 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
Осипов Николай Васильевич,
учитель технологии,

г. Сухой Лог, 2026 год

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы.....3
1.1 Пояснительная записка.....3
Направленность программы.....3
Актуальность программы.....3
Отличительные особенности программы.....3
Адресат программы.....3
Режим занятий……4
Объем и срок освоения программы.....4
Форма обучения.....4
Особенности организации образовательного процесса….....4
1.2 Цель и задачи программы.....4
Цель программы.....4
Задачи обучения.....5
1.3Содержание программы.....5
1.4 Содержание учебного плана 5
1.5 Планируемые результаты.....6
2.Комплекс организационно-педагогических условий.....8
2.1 Формы аттестации и оценочные материалы.....8
2.2 Условия реализации программы.....8
2.3 Методические материалы.....8
2.4 Календарный учебный график……9
Характеристика оценочных материалов……...12
Протокол оценивания……..12
2.5 Список литературы.....13

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **Технической** направленности «Управление квадрокоптером» ориентирована на изучение одного из самых популярных сегодня видов БПЛА мультироторного типа – квадрокоптеров, включая их виды, назначение, устройство, историю и перспективы развития БПЛА. В процессе обучения, обучающиеся смогут получить теоретические знания и практические навыки управления квадрокоптером в реальном FPV пилотировании.

Актуальность

Актуальность программы обусловлена тем, что подготовка кадров для отрасли беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА) – одна из ключевых задач, поставленных президентом России В.В. Путиным на Совещании по вопросам развития малой авиации 27 апреля 2023 год. В рамках национального проекта «Беспилотные авиационные системы» утвержденного правительством РФ 21.06.2023 года, планируется динамичное развитие отрасли вплоть до 2030 года, включая использование БПЛА в самых разных сферах: в сельском хозяйстве, для выполнения задач фото- и видеосъёмки, мониторинга лесов, доставки грузов, контроля объектов техносферы, наблюдения процессов и явлений, в том числе наблюдение за труднодоступными объектами, аэрофотосъёмки и др. Задача широкого внедрения мультикоптеров требует подготовки профессиональных кадров, обладающих знаниями в области конструирования, программирования, управления и обслуживания беспилотных летательных аппаратов.

В 2023 году гонки дронов официально признаны новым видом спорта (Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 20.06.2023 № 437), что даёт возможности для подготовки и участия школьников в соревнованиях самого разного уровня.

Данная программа актуальна тем, что раскрывает для школьников мир техники. Описываемая образовательная программа интересна тем, что интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия.

Благодаря росту 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).

Отличительные особенности 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). 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.

Адресат программы

Программа адресована учащимся 12 - 18 лет, не имеющим базовой подготовки и специальных умений. Группа формируется из учащихся, желающих систематически посещать занятия.

Режим занятий.

Продолжительность одного академического часа – 30 мин.

Общее количество часов в неделю – 1 час.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

Объем и срок освоения программы

Объём часов по программе составляет - 34 часа в год.

Данная программа рассчитана на 1 год обучения

Нормы наполнения группы – до 16 человек

Форма обучения

Программа реализуется в очной форме обучения.

В период чрезвычайных ситуаций, погодных условий, введения карантинных мероприятий по заболеваемости гриппом, ОРВИ и другими инфекционными заболеваниями, образовательная деятельность по данному учебному предмету осуществляется с использованием дистанционных технологий, электронного обучения и других способов поддержки образовательной деятельности.

Особенности организации образовательного процесса.

Отличительной особенностью данной программы дополнительного образования детей от других подобных программ, является тем, что при обучении используются основные методы организации и осуществления учебно-познавательной работы, такие как словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей учащихся, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи. Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении самостоятельной работы. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, олимпиады и конкурсы. Важными условиями творческого самовыражения учащихся выступают реализуемые в педагогических технологиях идеи свободы выбора. Для профилактики утомляемости на каждом занятии применяются элементы здоровьесберегающих технологий Педагогическая целесообразность программы «Управление квадрокоптером» заключается в следующем. В современных условиях техническая грамотность становится необходимостью, так как настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности наукоемких технологий.

Формы организации образовательного процесса.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- групповая, когда обучающиеся выполняют задание в группе;

- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;

- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания;

- работа в парах, когда более сильные обучающиеся помогают слабым.

Методика проведения занятий предусматривает теоретическую подачу материала
(словесные методы) с демонстрацией визуального ряда, а также практическую деятельность, являющуюся основой, необходимой для закрепления информации.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: создание условий для развития творческого и научно-технического потенциала обучающихся, профессионального самоопределения, формирования устойчивого интереса к исследовательской, изобретательской и инженерно-конструкторской деятельности посредством освоения начальных знаний и навыков в области проектирования, моделирования, программирования и эксплуатации БПЛА.

Задачи обучения:

1. сформировать представление об областях применения БАС и перспективах развития беспилотной авиации;
2. сформировать знание основ электротехники, радиоэлектроники, аэродинамики, теории полета, дистанционного управления;
3. сформировать базовые знания устройств и функционирования мультироторных систем;
4. сформировать навык работы с электронными компонентами.

1.3 Содержание программы

Содержание Программы учитывает возрастные особенности обучающихся, которые определяют выбор форм проведения занятий с ними. Обучающихся также увлекает совместная, коллективная деятельность, так как резко возрастает значение коллектива, общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки поступков и действий ребенка не только со стороны старших, но и со стороны сверстников. Обучающийся стремится завоевать в глазах сверстников авторитет, занять достойное место в коллективе. Поэтому в структуру содержания программы включены практические соревновательного характера. Такие задания позволяют каждому проявить себя и найти свое место в детском коллективе.

Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	1	1	0	Наблюдение, опрос
2	История, устройство, сборка и калибровка БПЛА	14	4	10	Наблюдение, опрос, практическая работа
3	Полёты и соревновательная деятельность	19	1	18	Наблюдение, опрос, практическая работа
Всего		34	6	28	

1.4 Содержание учебного плана

Раздел 1. Вводное занятие

Теория: Вводный инструктаж. Техника безопасности.

Раздел 2. История, устройство, сборка и калибровка БПЛА

Теория: История развития квадрокоптеров. Теория БПЛА. Разновидности дронов и их применение. Техника безопасности при обращении с аккумулятором. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем. Техника безопасности при обращении с пультом управления. Техника безопасности при работе с паяльником. Техника безопасности при полётах. Теория ручного визуального пилотирования.

Практика: Детали и узлы квадрокоптера. Аккумулятор. Бесколлекторный двигатель. Пульт управления. Пайка. Полёты на симуляторе. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. калибровка

Раздел 3. Полёты и соревновательная деятельность.

Теория: Анализ полетов, ошибок пилотирования

Практика: Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Пробный запуск без взлёта. Первый взлёт. Привыкание к пульту управления. Выполнение взлёта, посадки. Взлёт на малую высоту. Зависание. Полёт на малой высоте по траектории. Управление квадрокоптером в пространстве. Полёт «точная посадка на удалённую точку». Полёта «облёт по кругу». Полёт «змейка». Полёт «восьмёрка». Полёт «челнок». Полёт «торнадо». Полёт «коробочка». Техническое обслуживание квадрокоптера.

1.5 Планируемые результаты

Требования к приобретаемым знаниям и умениям

В результате обучения учащиеся в конце учебного года овладеют необходимой системой знаний, умений и навыков.

Будут знать:

-технику безопасности при работе инструментами;

-основы теории полѐта БПЛА;

-основные элементы квадрокоптера;

-принцип работы системы стабилизации полѐта;

-правила техники безопасности при работе с электрооборудованием (паяльник, зарядное устройство, тестер и др.);

-классификацию БПЛА;

- устройство и принцип работы радиопередатчиков;

-особенности регулировки и управления квадрокоптером;

-устройство и принцип работы электродвигателей;

-правила эксплуатации аккумуляторов-принцип работы видеопередающих устройств.

Будут уметь:

-пользоваться рабочим инструментом;

-работать с электрооборудованием;

-определять неисправности квадрокоптера;

-проводить мелкий ремонт квадрокоптера;

-управлять квадрокоптером FPV;

-настраивать частоты видеопередающих устройств;

-настраивать полѐтный контроллер квадрокоптера;

-настраивать аппаратуру управления;

-заряжать аккумуляторы.

Будут обладать следующими качествами:

-творчески подходить к сборке квадрокоптера;

-уметь анализировать;

-доводить начатое дело до конца;

-выполнять поручения коллектива, работать в группе;

-оказывать помощь в работе над моделью ровесникам и младшим ребятам.

При освоении программы «Управление квадрокоптером» отслеживаются три вида результатов творческого развития обучающихся: личностные, метапредметные и предметные результаты обучения.

Личностные (воспитательные):

-воспитать интерес к технике и труду, развитие творческих способностей и формировать конструкторские умения и навыки;

- привить культуру производства и сборки;

-сформировать чувства коллективизма, взаимопомощи;

-воспитать волю, чувство самоконтроля, ответственности;

-сформировать сознательное отношение к безопасности труда при изготовлении моделей;

-воспитать гражданственность; толерантность; духовно – нравственное воспитание;

-формировать патриотическую позицию подростка через включение его в техническое творчество и познавательную деятельность.

Метапредметные (развивающие)–

-развить у обучающихся элементы технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;

-развить глазомер, быстроту реакции;

-развить усердие, терпение в освоении знаний;

-формирование осознания роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;

-развитие психофизиологических качеств учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Предметные (обучающие) –

- повышение сенсорной чувствительности, развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет обучения пилотирования беспилотных летательных аппаратов;

- выработка навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов;

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;

- научить правилам обслуживания, сборки беспилотных летательных аппаратов;

- научить настраивать модель квадрокоптера в программе Betaflight, прошивать полѐтный контроллер квадрокоптера;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;

- ознакомить обучающихся с принципом работы авиамодельных двигателей и их грамотной эксплуатации;

- дать первоначальные знания по радиоэлектронике и обучить принципам работы радиопередающего оборудования, его настройкой;

- обучить правилам безопасной эксплуатации беспилотных летательных аппаратов, ознакомить с законодательной базой по использованию БПЛА.

Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации:

2.1. Формы аттестации и оценочные материалы

Форма подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – участие в фестивале «Гонка дронов». Это мероприятие является контрольным и служит показателем освоения обучающимися программы, а также сплачивают детский коллектив.

1.2 Условия реализации программы

Раздел программы	Оборудование, инструменты, материалы	Помещение	Кадровое обеспечение
1. Вводное занятие 2. История, устройство, сборка и калибровка БПЛА 3. Полёты и соревновательная дея-тельность	1. Паяльник и принадлежности для пайки– 4 шт. 2. FPV-квадрокоптер – 3 шт.	Учебная мастерская	Программа реализуется учителем труда(технологии)

1.3 Методические материалы

Раздел программы	Методические и дидактические материалы	Помещение	Кадровое обеспечение
1. Вводное занятие 2. История, устройство, сборка и калибровка БПЛА 3. Полёты и соревновательная дея-тельность	Дидактические материалы: 1. Книги 2. Видеофильмы	Учебная мастерская	Программа реализуется учителем труда(технологии)

2.4 Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Номер занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	1	Вводное занятие	1	Беседа	Каб. № 12	Беседа
2	Сентябрь	2	История развития квадрокоптеров	1	Комбинированное	Каб. № 12	Наблюдение
3	Сентябрь	3	Теория БПЛА	1	Комбинированное	Каб. № 12	Наблюдение
4	Сентябрь	4	Разновидности дронов и их применение	1	Комбинированное	Каб. № 12	Наблюдение
5	Октябрь	5	Детали и узлы квадрокоптера	1	Комбинированное	Каб. № 12	Наблюдение
6	Октябрь	6	Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором	1	Комбинированное	Каб. № 12	Наблюдение
7	Октябрь	7	Бесколлекторный двигатель. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем	1	Комбинированное	Каб. № 12	Наблюдение
8	Октябрь	8	Пульт управления. Техника безопасности при обращении с пультом управления	1	Комбинированное	Каб. № 12	Наблюдение
9	Ноябрь	9	Пайка. Техника безопасности при работе с паяльником	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
10	Ноябрь	10	Полёты на симуляторе	1	Практическое	Каб. № 12	Наблюдение
11	Ноябрь	11	Полёты на симуляторе	1	Практическое	Каб. № 12	Наблюдение
12	Ноябрь	12	Полёты на симуляторе	1	Практическое	Каб. № 12	Наблюдение
13	Декабрь	13	Техника безопасности при полётах	1	Комбинированное	Каб. № 12	Наблюдение

14	Декабрь	14	Теория ручного визуального пилотирования	1	Комбинированное	Каб. № 12	Наблюдение
15	Декабрь	15	Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка	1	Практическое	Каб. № 12	Наблюдение
16	Декабрь	16	Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Пробный запуск без взлёта	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
17	Январь	17	Первый взлёт. Привыкание к пульту управления	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
18	Январь	18	Выполнение взлета, посадки	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
19	Январь	19	Взлёт на малую высоту. Зависание	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
20	Февраль	20	Взлёт на малую высоту. Зависание	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
21	Февраль	21	Полёт на малой высоте по траектории	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
22	Февраль	22	Управление квадрокоптером в пространстве	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
23	Февраль	23	Управление квадрокоптером в пространстве	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
24	Март	24	Управление квадрокоптером в пространстве	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
25	Март	25	Управление квадрокоптером в пространстве	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
26	Март	26	Выполнение полёта «точная посадка на удаленную точку»	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
27	Март	27	Полёт «облёт по кругу»	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
28	Апрель	28	Полёт «змейка»	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение

29	Апрель	29	Полёт «восьмёрка»	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
30	Апрель	30	Полёт «челнок»	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
31	Апрель	31	Полёт «торнадо»	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
32	Апрель	32	Полёт «коробочка»	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
33	Май	33	Техническое обслуживание квадрокоптера.	1	Практическое	Каб. №12	Наблюдение
34	Май	34	Анализ полетов, ошибок пилотирования	1	Комбинированное	Каб. №12	Наблюдение

Характеристика оценочных материалов

	Планируемые результаты	Критерии оценивания	Виды контроля/промежуточной аттестации	Диагностический инструментарий(формы, методы, диагностики)
Личностные результаты	Умение работать в команде	Результативность	Командные соревнования	Наблюдение
	Готовность к творческой деятельности	Активное участие	Наблюдение	Конкурсно-игровые задания
	Дисциплинированность, ответственность	Дисциплина и ответственность во время работы	Наблюдение	Анализ качественных и количественных результатов
Метапредметные результаты	Развитие интереса к техническим знаниям	Опрос	Соревнования	Практическая работа
	Техническое мышление	Самостоятельная работа	Анкетирование	Практическая работа
	Мотивация к творческой деятельности	Коллективный анализ работ	Соревнования	Практическая работа
Предметные результаты	Правила безопасной работы	Соблюдение техники безопасности	Текущий контроль	Наблюдение
	Устройство квадрокоптера	Практическая работа	Самостоятельная работа	Практическая работа
	Управление квадрокоптером	Практическая работа	Соревнования	Практическая работа

ПРОТОКОЛ ОЦЕНИВАНИЯ

уровня и качества образованности учащихся

№ п/п	Фамилия и имя обучающегося	Теория				Практика							Итоговый балл
		Предметная составляющая				Метапредметная составляющая				Личностная составляющая			
		Теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана	Устройство квадрокоптера	Результаты соревновательной деятельности	Средний балл	Пользоваться инструментами и приспособлениями	Умение планировать и анализировать работу	Умение применить полученные знания на практике	Средний балл	Умение проявлять терпение, выдержку, инициативу и творчество	Демонстрировать интерес и уважение к занятиям	Средний балл	

2.5 Список литературы

Профильное направление:

1. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России /под ред. А.Я. Данилюка, А.М. Кондакова, В.А. Тишкова. -2-е издание. - М.: Просвещение, 2011. – 23 с.

2..Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации"- http://273-фз.рф.т 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 23.07.2013) 3. http://edu.crowdexpert.ru

3. Астахова Н.Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать / Н.Л. Астахова,В.А. Лукашов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021.-224 с.:ил.

4. Джунипер Адам. Дроны. Полное практическое руководство. пер. санглийского. - М. : Издательство "КоЛибри" 2019- 160с.

5. Килби Т. Дроны с нуля: Пер. с англ. / Т.Килби, Б.Килби. – СПб.:БЧИПетербург,2016.-192с.:ил.

4. Никитин В.В. Авиамоделирование для начинающих. Инновации. – ЛитРес:Самиздат 2017 -125с.

6. Пеленицын Л.М. Энциклопедия авиации. Все о самолетах и вертолетах.- М.:Проф-Пресс, 2017- 128с.

8. Хансен У. Самолѐты и другие летательные аппараты. – М. : Machaon, 2017-352 с.

9. Яценков В. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. - С.Пб.: БХВПетербург, 2016 - 256с.

Электронные ресурсы

1. https://ramsf.ru/ – Российский авиамодельный спортивный форум

2. http://www.avmodels.ru/models/ - сайт об авиамоделизме. Информация о моделях, моторах, топливе, обзоры соревнований

3. https://rcopen.com/ один из самых крупных русскоязычных ресурсов по авиамоделизму5. https://dronomania.ru/ онлайн журнал о дронах

4. https://profpv.ru/ Все о квадрокоптерах, FPV, а также технические подробности

5. https://mykvadrocopter.ru/ Все о квадрокоптерах

6. http://quad-copter.ru/ Обзоры квадрокоптеров