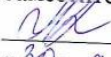
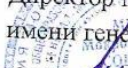


Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение Мокроусовская средняя  
общеобразовательная школа №1  
имени генерал-майора Г.Ф. Тарасова

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по ВР  
 / Л.А. Погадаева/  
«30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МКОУ МСОШ №1  
имени генерал-майора Г.Ф.Тарасова  
 / Н.А. Телегина/  
Приказ № 177  
От «31» августа 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)  
программа технической направленности  
«Управление квадрокоптерами»

Возраст обучающихся 12-17 лет  
Срок реализации 1 год

Автор-составитель Мандрыгина Наталья Юрьевна  
педагог-организатор

2023 год

## **Пояснительная записка**

**Направленность программы** – техническая;

**Актуальность** данной программы в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, механика, электроника и программирование. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность беспилотных технологий заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования – многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

**Отличительная особенность.** 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, 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 - 17 лет, не имеющим базовой подготовки и специальных умений. Группа формируется из учащихся, желающих систематически посещать занятия.

**Формы обучения** коллективная, групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная.

**Объем программы** – 1 час в неделю, всего 34 часа.

**Срок освоения программы** определяется содержанием программы – 34 недели.

**Режим занятий** – занятия проводятся 1 раз в неделю.

### **Цель и задачи программы:**

**Цель программы:** раскрыть обучающимся основы пилотирования и определить области практического применения квадрокоптера.

### **Задачи:**

1. Дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
2. Научить приемам безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
3. Научить приемам аэрофотосъемки.

### **Планируемые результаты**

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы:

*В личностном направлении:*

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- стремление к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

*В метапредметном направлении*

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.
- овладение способами организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки.

*В предметном направлении:*

- Умение проводить настройку и отладку квадрокоптера;
- Владение навыками управления квадрокоптером в помещении, на улице и аэрофотосъемкой;
- Знания устройства и принципа действия квадрокоптеров;
- Умение обновлять программное обеспечение полетного контроллера;
- Умение докладывать о результатах своего исследования, использовать справочную литературу и другие источники информации;
- Умение рационально и точно выполнять задание.

*Ученик научится*

- соблюдать правила безопасного управления беспилотными летательными аппаратами;
- понимать принцип действия и устройство квадрокоптера;
- понимать конструктивные особенности различных моделей квадрокоптеров;
- понимать конструктивные особенности узлов квадрокоптера;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе работы с квадрокоптером;
- планировать ход выполнения задания;
- производить аэрофотосъемку.

*Ученик получит возможность научиться:*

- Понимать принцип работы систем автоматизации квадрокоптеров.

### **Учебный план**

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма промежуточной аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	1. Вводное занятие. «ИТ-технологии Российской Федерации». Теория БПЛА.	2	1	1	

<b>Раздел 1</b> «Что такое квадрокоптер»	История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды квадрокоптеров.				
	2.Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	2	1	1	
	3.Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом.	2	1	1	
<b>Раздел 2</b> Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера	1.Знакомство с квадрокоптерами. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров.	2	1	1	
	2.Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.	2	1	1	
<b>Раздел 3</b> Визуальное пилотирование	1.Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров.	2	1	1	
	2.Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	2	1	1	Пробные полёты
	3.Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка.	4	1	3	
	4. Полёты на коптере. Взлет	3	1	2	
	5.Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка.	4	1	3	
	6.Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	4	1	3	
	7.Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки	4	1	3	Съемка фото и видео.
	Итоговое занятие	1		1	Соревнования
<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	

### Содержание программы.

#### **Раздел 1. «Что такое квадрокоптер». (Теория – 3 ч., практика – 3 ч.)**

*Теория.* Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем. Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.

*Практика.* Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом.

## **Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера. (Теория – 2 ч., практика – 2 ч.)**

*Теория.* Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

*Практика.* Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, изучение компонентов, отработка теоретических знаний по подготовке и замене элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры.

## **Раздел 3. Визуальное пилотирование. (Теория – 7 ч., практика – 16 ч.)**

*Теория.* Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты.

*Практика.* Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, получение первичного опыта управления квадрокоптером. Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокоптера. Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отработка прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории. Аэрофотосъемка.

**Итоговое занятие. (Практика – 1 ч.)-** соревнования среди учащихся.

### **Тематическое планирование**

№ п/п	Название раздела программы	Дата проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма текущего контроля/ промежуточной аттестации
1.	<b>Раздел 1. «Что такое квадрокоптер».</b>		2	Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем.	
			1	Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера.	
			1	Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	

			1	Правила безопасности при подготовке к полетам	
			1	Правила безопасности при управлении беспилотным летательным аппаратом.	
2.	<b>Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера.</b>		1	Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки.	
			1	Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.	
			1	Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, изучение компонентов.	
			1	Отработка теоретических знаний по подготовке и замене элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры.	
3.	<b>Раздел 3. Визуальное пилотирование.</b>		1	Теория ручного визуального пилотирования.	
			1	Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров.	
			1	Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету.	
			2	Теоретические знания по полету вперед, назад влево, вправо.	
			2	Теоретические знания по зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты.	
			2	Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, получение первичного опыта управления квадрокоптером.	
			2	Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокоптера.	
			2	Обучение взлету, посадки, удержанию высоты.	Пробные полеты
			2	Отрабатывание прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием	



				и изменением высоты.	
			1	Полеты по заданной траектории.	
			1	Полеты по заданной траектории, с разворотом.	
			1	Полеты по заданной траектории, с изменением высоты.	
			2	Полеты по заданной траектории, с преодолением препятствий.	
			2	Полеты с изменением траектории	Пробные полеты
			1	Аэрофотосъемка.	Съемка фото и видео.
4.	<b>Итоговое занятие</b>		1	Выполнение полетов на время	Соревнования

### Календарный учебный график

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных часов в год	Режим занятий	Срок проведения промежуточной и итоговой аттестации
1	2023-2024	Сентябрь 2023	Май 2024	34	34	1 раз в неделю по 1 часу	Декабрь 2023, Май 2024.

**Формы аттестации** – соревнования между учащимися, с демонстрацией навыков пилотирования.

База проведения занятий – МКОУ Мокроусовская СОШ № 1 им. генерал-майора Г.Ф.Тарасова. Занятия будут проходить в кабинетах точки роста.

**Технические средства:** компьютер, телефон, квадрантеры марки:

### Методические материалы.

Большие возможности для учебно-воспитательной работы заложены в принципе совместной деятельности преподавателя и обучающегося. Занятия необходимо строить так, чтобы обучающиеся сами находили нужное решение, опираясь на свой опыт, полученные знания и умения.

Для повышения интереса обучающихся к занятиям и более успешного решения образовательных, воспитательных и оздоровительных задач рекомендуется применять разнообразные формы и методы их проведения.

Словесные методы создают у обучающихся предварительные представления об изучаемом движении.

Для этой цели учитель использует: объяснение, рассказ, замечание, команды, указания.

Наглядные методы применяются главным образом в виде показа упражнения, наглядных пособий, видеофильмов.

Эти методы помогают создать у обучающихся конкретные представления об изучаемых действиях.

Практические методы позволяют освоить практические навыки и умения.

Формы обучения: индивидуальная, фронтальная, групповая.

*Формы проведения занятий:*

1. Практикум
2. Контрольная, практическая, самостоятельная работы
3. Конкурс
4. Лекция
5. Беседа
6. Семинар

*Алгоритм учебного занятия:*

- организационный этап (подготовка детей к работе на занятии);
- подготовительный (обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности);
- основной (обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения);
- итоговый этап (анализ и оценка успешности достижения цели, определение перспективы последующей работы);
- рефлексия (мобилизация детей на самооценку).

В рамках реализации программы используются *педагогические технологии*:

- индивидуализации обучения - организация учебного процесса, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения приоритетны. Она предполагает проектирование педагогической деятельности на основе индивидуальных качеств ребёнка (интересов, потребностей, способностей, интеллекта и др.).

Главным достоинством индивидуального обучения является то, что оно позволяет адаптировать содержание, методы, формы, темп обучения к индивидуальным особенностям каждого ученика, следить за его продвижением в обучении, вносить необходимую коррекцию. Это позволяет обучающемуся работать экономно, контролировать свои затраты, что гарантирует успех в обучении;

- группового обучения – это технологии, которые предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию. Особенности групповой технологии заключаются в том, что учебная группа делится на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого ребенка. Состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности;

- работа в разновозрастных группах, объединяющих старших и младших общим делом. Младшие получают разнообразные сведения от старших,

усваивают практические навыки; старшие заботятся о младших, отвечают за воспитание у них определенных качеств и развитие конкретных навыков и умений.

- здоровьесберегающие технологии - это условия обучения ребенка в школе (отсутствие стресса, адекватность требований, адекватность методик обучения и воспитания); рациональная организация учебного процесса (в соответствии с возрастными, половыми, индивидуальными особенностями и гигиеническими требованиями); соответствие учебной и физической нагрузки возрастным возможностям ребенка; необходимый, достаточный и рационально организованный двигательный режим.

Необходимо использование игровых технологий, игровых обучающих программ, оригинальных заданий и задач, введение в урок исторических экскурсов и отступлений позволяют снять эмоциональное напряжение. Этот прием также позволяет решить одновременно несколько различных задач: обеспечить психологическую разгрузку учащихся, дать им сведения развивающего и воспитательного плана, показать практическую значимость изучаемой темы, побудить к активизации самостоятельной познавательной деятельности. Создание благоприятного психологического климата на занятии играет особую роль. Пожалуй, одним из важнейших аспектов является именно психологический комфорт учащихся во время занятий. С одной стороны, таким образом, решается задача предупреждения утомления учащихся, с другой — появляется дополнительный стимул для раскрытия творческих возможностей каждого ребенка.

## *Список литературы*

### **Список литературы для педагога:**

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер>- общий обзор квадрокоптеров
2. [http://mediaworx.ru/wpcontent/uploads/2018/05/Tello\\_User\\_Manual\\_V1.2\\_RU\\_Lock.pdf](http://mediaworx.ru/wpcontent/uploads/2018/05/Tello_User_Manual_V1.2_RU_Lock.pdf)- руководство пользователя Tello

3. <http://quad-copter.ru/dji-tello.html> - обзор квадрокоптера Tello

Видеоматериал 1. <https://dronnews.ru/obzory/dji/dji-ryze-tello.html>- обзор квадрокоптера Tello

### **Список литературы для обучающихся и родителей:**

1. <http://avia.pro/blog/> Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.
2. <http://cyclowiki.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Википедия
4. <http://www.genon.ru/> Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон
5. <http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/> Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей