

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Средняя Общеобразовательная Школа С.Октябрьский Городок  
Имени Героя Советского Союза И.А.Евтеева»**

**РАССМОТРЕНО**  
на заседании ШМО  
Протокол № 1 от

«28» 08 2024г  
Руководитель ШМО  
Н.Н.Фадеева

**СОГЛАСОВАНО**  
Зам. Директора по ВР

«28» 08 2024г  
Н.Н.Фадеева

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор МОУ  
«СОШ С. Октябрьский Городок  
имени Героя Советского Союза  
И.А. Евтеева»  
И.Е. Котова  
приказ от 28.08.24 № 166-0

**Дополнительная общеобразовательная программа технической  
направленности «Путь к вершинам(возможности  
квадрокоптера)» для 9 -11 классов**

Срок реализации: 2024-2025 учебный год

Составитель Воробьева Г.В педагог  
дополнительного образования

Октябрьский Городок 2024

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В последние годы значительно возросла популярность малых беспилотных летательных аппаратов с дистанционным управлением, в частности квадрокоптеров. Многие изданных аппаратов пригодны не только для развлечений, но и для выполнения серьёзных задач, таких как фото- и видеосъёмки, наблюдение за трудно доступными объектами, доставка небольших грузов. Это далеко неполный список применения данных аппаратов.

Программа направлена на ознакомление обучающихся с физическими основами и современными возможностями беспилотных летательных аппаратов.

Актуальность данной программы состоит в том, что она отвечает потребностям детей в техническом творчестве, ориентирована на решение личностных проблем ребёнка, и соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных личностей.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что через изучение и овладение знаниями технических характеристик и информационных технологий формируется техническое мышление современного ребёнка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Практическая значимость заключается в том, что обучающиеся получают теоретические знания и практические навыки, которые позволят управлять квадрокоптерами в различных погодных условиях; проводить видеосъёмку объектов с различной высоты, производить запись, обобщение и передачу различной информации, полученной от беспилотных летательных аппаратов.

**Цель курса:** обучить учащихся устройству и пилотированию

Беспилотных летательных аппаратов.

**Задачи изучения курса:**

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить приёмам аэрофотосъёмки;
- научить приёмам безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
- формировать творческое отношение в выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- развивать память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Курс рассчитан на 68 учебных часов внеклассной работы.

Периодичность занятий 2 часа в неделю.

**Формы работы:**

*Индивидуальная* - самостоятельная работа обучающихся с оказанием учителем помощи, учащимся при возникновении затруднения, не уменьшая

активности учеников и содействуя выработки навыков самостоятельной работы.

*Групповая* – когда учащимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности.

### **Технологии обучения:**

*Учебный диалог.* На занятиях выслушивается мнение ученика, организуется работа так, чтобы учащийся самостоятельно делал выводы, находил наиболее рациональный способ решения поставленной задачи. Ученик учится спорить, доказывать, общаться, находить свой способ изучения и закрепления преподаваемого материала. Преподаватель - равноправный участник диалогового общения, он высказывает свое мнение, но никогда в обязательном порядке не навязывает его участникам дискуссии.

*Использование ИКТ*–привлечение ресурсов интернет.

*Личностно–ориентированный подход в обучении*–признание индивидуальности, ценности каждого ученика, его развития как индивида. Целью личностно –ориентированного обучения является развитие познавательных и творческих способностей учащегося, максимальное раскрытие индивидуальности ребенка.

### **Методы обучения:**

*Словесное пояснение* – передача информации теоретической

части урока *Показ принципа исполнения* –показ технологии

исполнения работы *Наглядности*–демонстрация ранее

выполненных тематических работ

*Метод самоконтроля*–выполнение самостоятельной части практического урока, сравнение своего результата с образцом правильно выполненной работы

*Метод проблемного обучения*–метод, когда процесс решения задачи учеником, со своевременной и достаточной помощью педагога, приближается к творческому процессу

*Эвристический*–выработка логического и алгоритмического мышления.

## 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 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.









### Учебно – тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов			План	Факт
		Теор.	Прак.	Всего		
<b><i>Раздел1. Введение в курс</i></b>						
1	Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды квадрокоптеров.	2		2		
2	Основные базовые элементы квадрокоптера.	1	1	2		
3	Полётный контроллер.	1	1	2		
4	Контроллеры двигателей.	1	1	2		
5	Бесколлекторные и коллекторные моторы.	1	1	2		
6	<i>Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом.</i>	1	1	2		
<b><i>Раздел2. Пред полетная подготовка, настройка квадрокоптера</i></b>						
7	Знакомство с квадрокоптером Tello EDU, Изучение компонентов.	1	1	2		
8	Знакомство с квадрокоптером MavicAIR. Изучение компонентов.	1	2	2		
9	Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки.	1	2	2		
10	Замена пропеллеров.	1	1	2		
11	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.	1	1	2		
<b><i>Раздел3. Визуальное пилотирование</i></b>						
12	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности прилётной эксплуатации квадрокоптеров.	1	1	2		
13	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	1	1	2		
14	Полёты на квадрокоптере. Взлет. Висение.	1	1	2		
15	Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	1	1	2		
16	Полёты на квадрокоптере.	1	1	2		

17	Взлет.	1	1	2		
18	Полётпокругу.	1	1	2		
19	Удержание и изменение высоты. Посадка.	1	1	2		
20	Полётынаквадрокоптере.Взлет. Полеты по заданной траектории. Посадка.	1	1	2		
21	Полёты на квадрокоптере. Взлет. Полеты с разворотом. Посадка.	1	1	2		
22	Полёты на квадрокоптере. Взлет. Полеты с изменением высоты, преодолением препятствий. Посадка.	1	1	2		
23	Полет с использованием функции удержания высоты и курса.	1	1	2		
24	Программирование квадрокоптера TellovScratch.	1	1	2		
25	Программирование квадрокоптера TellovPython.	1	1	2		
26	Выполнениепилотажнойфигуры «Восьмерка».	2	1	2		
27	Аэрофото- и видеосъемка на квадрокоптере Tello. <i>Подготовка фотографий, для конкурса «Природа нашего края»</i>	1	1	2		
28	Круговая аэрофото-ивидеосъемка на квадрокоптере Tello.	1	1	2		
29	Программирование полета Квадрокоптера MavicAIR по заданным точкам.	1	1	2		
30	Программирование полета квадрокоптера Mavic AIR по заданным точкам и автоматическим возвратом в точку взлёта	1	1	2		
31	«Sport» режим на квадрокоптереMavicAIR.Полётвреж име«Sport».	1	1	2		
32	Аэрофото-и видеосъемкана Квадрокоптере MavicAIR.	1	1	2		
33	Аэрофото- и видеосъемка наквадрокоптереMavicAIRпозаданной траектории.	1	1	2		
34	<i>Итоговое занятие соревнование в умении пилотирования квадрокоптерами.</i>	1	1	2		
Итого:				68		

## Содержание учебно-тематического плана

### Раздел1. Введение в курс

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

Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом

Форма проведения занятий–учебная дискуссия, эвристическая беседа

### Раздел2.Предполетнаяподготовка,настройкаквадрокоптера(5часов)

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, изучениекомпонентов,отработкатеоретическихзнанийпоподготовкеизаменеэлементовквадрокоптера.Настройка, подключение аппаратуры.

Форма проведения занятий- практико-ориентированные учебныезанятия, работа в мини-группах

### Раздел3.Визуальное пилотирование(23часа)

Теория. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности прилётной эксплуатации квадрокоптеров. Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а также 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. Отрабатывание 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.

Выполнение полетов на время. Соревновательный этап среди учащихся курса.

Форма проведения занятий- практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини-группах

## **Контрольно-оценочные средства**

Освоение Программы сопровождается текущим контролем успеваемости учащихся. Текущий контроль проводится в течение всего периода обучения для отслеживания уровня усвоения теоретических знаний, практических умений и своевременной корректировки образовательного процесса в форме педагогического наблюдения.

## Механизм оценивания образовательных результатов

Оцениваемые параметры /Оценки	Низкий	Средний	Высокий
<b>Уровеньтеоретическихзнаний</b>			
	Учащийся знаетфрагмента рноизученным атериал. Изложениемат ериаласбивчив ое,требующее корректировки наводящими	Учащийся знаетизученныйма териал, но дляполного раскрытиятемы требуетсядополнит ельныевопросы	Учащийся знаетизученныймат ериал. Можетдать логическивыдержан ный ответ,демонстрирую щийполное владениематериало м. Уровеньпрак тических
<b>Уровеньпрактическихнавыковиумений</b>			
РаботасБПЛА,т ехникабезопасн ости	Требуетсяпостоянны йконтроль педагога завыполненииправ ил по техникебезоп асности	Требуетсяпериодич ескоенапоминание о том,как работать соборудованием	Четко и безопасноработае т соборудованием
Способность подготовки инастройкибе спилотноголе тательного аппаратакполету	Не можетподготовить,н астроить БПЛА безпомощипедагога	Может подготовить,настрои ть БПЛА приподсказкепедагог а	Способенсамостояте льноподготовить,на строить БПЛА безпомощипедагога
Степеньсамостоят ельностиуправлен ияБПЛА	Требуетсяпостоянн ыепояснения педагогаприуправл ении	Нуждается впояснениипоследо вательностиработы, носпособенпосле объяснения ксамостоятельным действиям	Самостоятельновып олняет операцииприуправл енииБПЛА без подсказкипедагога
<b>Качествовыполненияработы</b>			
	Навыки управленияв целом получены,но управлениеБПЛАНе возможно без присутствияпед агога	Навыкиуправления в целом получены,управлен ие БПЛАвозможнобез присутствия педагога	Навыки управленияполучен ы в полномобъеме, присутствиепедагог а нетребуется

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### *Материально-технические условия реализации программы:*

- кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций;
- помещение для проектной деятельности;
- квадрокоптер фирмы Tello – 3 шт.
- квадрокоптер Mavic AIR – 1 шт.
- ноутбук – 5 шт.
- планшет – 1 шт.
- Интернет

### *Кадровое обеспечение:*

Педагог дополнительного образования Воробьева Ирина Ивановна

### *Учебно-методическое и информационное обеспечение:*

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) – письмо департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи от 18.11.2015 № 09-3242
- Письмо Минобрнауки России от 14.12.2015 N 09-3564 "О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ"

### *Теоретический материал*

- [https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер-общий обзор квадрокоптеров](https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер-общий_обзор_квадрокоптеров)
- [https://ru.wikipedia.org/wiki/DJI\\_Mavic-обзор квадрокоптера DJI Mavic](https://ru.wikipedia.org/wiki/DJI_Mavic-обзор_квадрокоптера_DJI_Mavic)
- [http://mediaworx.ru/wp-content/uploads/2018/05/Tello\\_User\\_Manual\\_V1.2\\_RU\\_Lock.pdf](http://mediaworx.ru/wp-content/uploads/2018/05/Tello_User_Manual_V1.2_RU_Lock.pdf) – руководство пользователя Tello
- <http://quad-copter.ru/dji-tello.html> – обзор квадрокоптера Tello

### *Видеоматериалы*

- [https://yandex.ru/efir?reqid=1598418066259983-988821731675122045400232-production-app-host-sas-web-yp-150&stream\\_id=vjVQrZRvkkKM](https://yandex.ru/efir?reqid=1598418066259983-988821731675122045400232-production-app-host-sas-web-yp-150&stream_id=vjVQrZRvkkKM) – Обзор DJI Mavic Air. Регистрация дрона.
- [https://yandex.ru/efir?reqid=1598418066259983-988821731675122045400232-production-app-host-sas-web-yp-150&stream\\_id=48c607990f3bb55488bbfc72194cffa5-](https://yandex.ru/efir?reqid=1598418066259983-988821731675122045400232-production-app-host-sas-web-yp-150&stream_id=48c607990f3bb55488bbfc72194cffa5-) Запустил Mavic Air за горизонт! Тест на максимальную дальность полет
- <https://dronnews.ru/obzory/dji/dji-ryze-tello.html> – обзор квадрокоптера Tello

### **Список литературы**

- [http://avia.pro/blog/Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.](http://avia.pro/blog/Беспилотные_летательные_аппараты_Дроны_История)
- [http://cyclowiki.org/wiki/Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия](http://cyclowiki.org/wiki/Беспилотный_летательный_аппарат)
- [https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный летательный аппарат – Википедия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный_летательный_аппарат)
- [http://www.genon.ru/Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон](http://www.genon.ru/Что_такое_беспилотные_летательные_аппараты?)
- [http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей](http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/Наука_и_жизнь_Беспилотные_самолеты:_максимум_возможностей)