

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
АДМИНИСТРАЦИИ ТОМСКОГО РАЙОНА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«БОГАШЕВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА  
ИМ. А.И. ФЕДОРОВА» ТОМСКОГО РАЙОНА**

634570, Томская область, Томский район, село Богашево, улица Киевская, 28  
телефон/факс 8 (3822) 931-257, e-mail: [bogashovschkola@mail.ru](mailto:bogashovschkola@mail.ru)

Принято на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 7  
от «28» мая 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор школы

  
О.В. Федоров  
Приказ № 28-05-04  
от «28» мая 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«КВАДРОКОПТЕРЫ»**

*Направленность:* техническая  
Уровень программы: ознакомительный  
Возраст учащихся: 10-15 лет  
Срок реализации 1 год

Составитель:  
Данилов Н.В.,  
педагог дополнительного образования

Богашево 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Особенности образовательного процесса для обучающихся с ОВЗ.....	5
3. Содержание программы.....	7
3.1. Учебно-тематическое планирование.....	7
3.2. Тематический план.....	7
4. Условия реализации программы.....	10
4.1. Методическое и информационное обеспечение программы.....	10
4.2. Материально-техническое обеспечение программы.....	10
4.3. Кадровое обеспечение программы.....	11
5. Литература.....	12

## 1. Пояснительная записка

**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.

Дополнительная общеразвивающая программа «Квадрокоптеры» (далее – программа) предназначена для обучающихся и педагогов дополнительного образования, осуществляющих образовательную деятельность в рамках дополнительного образования в Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МБОУ «Богашевская СОШ им. А.И. Федорова».

**Программа составлена на основании следующих нормативных документов и методических рекомендаций:**

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);
- Приказ Минпросвещения России от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей;
- Постановление Главного государственного санитарного врача России от 28 сентября 2020 года № СП 2.4.3648-20 «Санитарные правила Главного государственного санитарного врача России от 28 сентября 2020 г. № 28 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

**Форма обучения:** очная

**Трудоемкость программы:** 34 часа

**Возраст учащихся:** 10-15 лет

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 1 часу

**Цель:** обучение пилотированию и знакомство с устройством беспилотных летательных аппаратов.

**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.

**Формы обучения:** групповая и индивидуальная.

**Методы обучения:** наглядно-практический, объяснительно-иллюстративный, частично поисковый, игровой.

## **2. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ОВЗ**

В качестве элемента адаптивного обучения для интеграции детей с ОВЗ, настоящая программа имеет большое значение. Программа развивает комплекс наиважнейших социальных качеств, необходимых современному школьнику.

Программа ориентирована на создание у обучающихся правильного представления о личной безопасности, на расширение знаний и приобретение практических навыков поведения при попадании в экстремальные и чрезвычайные ситуации.

В содержание курса «Квадрокоптеры» входят аспекты различных знаний из предметов физико-математического цикла, которые систематизирует знания в области технического творчества, полученные учащимися в процессе обучения в школе, и способствует у них цельного представления в области современных передовых технологий. 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.

Программа построена с учетом уровня обучающихся с ОВЗ и включает в себя основные, наиболее часто встречающиеся опасные ситуации, в которых ребенок может оказаться дома, на улице, в школе, в природных условиях.

В Центре образования «Точка роста» созданы специальные условия реализации дополнительных образовательных программ для детей с ОВЗ и/или инвалидностью. Обеспечена доступность образовательной среды дополнительного образования для таких обучающихся, которая включает:

- архитектурную доступность в соответствии с современными требованиями безбарьерной среды;
- доступность содержания образовательных программ (наличие адаптивного программного обеспечения и возможность выбрать программу согласно склонностям и интересам);
- доступность информации (размещение информации в разных источниках, регулярное обновление и специально организованную работу по донесению целевой аудитории, в данном случае – детям с ограниченными возможностями здоровья и их родителям, смежным специалистам);
- социальную доступность (оптимально ли налажена коммуникация, организован ли контакт со сверстниками);
- финансовую доступность (в частности, речь может идти об использовании персональных сертификатов).

### **Адаптация дополнительной общеобразовательной программы включает:**

1. Своевременное выявление трудностей у детей с ОВЗ.
2. Определение особенностей организации образовательной деятельности в соответствии с индивидуальными особенностями каждого ребёнка, структурой нарушения развития и степенью его выраженности.
3. Создание условий, способствующих освоению детьми с ОВЗ дополнительной общеобразовательной программы:
  - обеспечение дифференцированных условий (оптимальный режим учебных нагрузок, вариативные формы получения образования и специализированной помощи) в соответствии с рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии и/или психолого-педагогического консилиума;

- составление педагогами индивидуальных планов занятий с учетом особенностей каждого ребенка;
- обеспечение психолого-педагогических условий (учёт индивидуальных особенностей ребёнка; коррекционная направленность учебно-воспитательного процесса; соблюдение комфортного психоэмоционального режима; использование современных педагогических технологий, в том числе информационных, компьютерных для оптимизации образовательной деятельности, повышения его эффективности, доступности);
- обеспечение здоровьесберегающих условий (оздоровительный и охранительный режим, укрепление физического и психического здоровья, профилактика физических, умственных и психологических перегрузок обучающихся, соблюдение санитарно-гигиенических правил и норм);
- разработка и реализация индивидуальных и групповых занятий для детей с ОВЗ.

4. Реализация системы мероприятий по социальной адаптации детей с ОВЗ (обеспечение участия всех детей с ОВЗ, независимо от степени выраженности нарушений развития, вместе с нормально развивающимися детьми в воспитательных, культурно-развлекательных мероприятиях, конкурсах, выступлениях, концертах, фестивалях и т.п.);

5. Оказание консультативной и методической помощи родителям (законным представителям) детей с ОВЗ по вопросам развития и обучения ребенка, вопросам правового обеспечения и иным.

Образовательная деятельность обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по дополнительным общеобразовательным программам осуществляется на основе дополнительных общеобразовательных программ, при необходимости адаптированных для обучения указанных учащихся, с привлечением специалистов в области коррекционной педагогики, а также педагогическими работниками, прошедшими соответствующую переподготовку.

**В конце изучаемого курса обучающиеся с ОВЗ научатся:**

- основным правилам и приемам сбора и обработки информации;
- работать в группах;
- создавать собственный проект;
- представлять и защищать проект;
- преодолевать барьеры в общении с людьми, используя навыки, полученные на занятиях;

**Проверка достигаемых** учениками образовательных результатов производится в следующих формах:

собеседование, опрос. Для оценки личностных результатов используется карта «Мониторинга развития личности» (Приложение 2 к Программе).

### 3. Содержание программы

#### 3.1. Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов	Календарные сроки	Фактические сроки
<b>Раздел 1. Введение в курс (6 часов)</b>				
1-2	Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды коптеров	2	Сентябрь	
3-4	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	2	Сентябрь	
5-6	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	2	Сентябрь, Октябрь	
<b>Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (4 часа)</b>				
7-8	Знакомство с квадрокоптерами Tello, Coax Клевер 4PRO. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров	2	Октябрь	
9-10	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	2	Октябрь	
<b>Раздел 3. Визуальное пилотирование (26 часов)</b>				
11-12	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров	2	Ноябрь	
13-14	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	2	Ноябрь	
15-18	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	4	Декабрь	
19-22	Программирование полетов коптеров Полёты на коптере. Взлет.	4	Январь, Февраль	
23-26	Полёт по программе, с удержанием и изменением высоты. Полет на полигоне.	4	Февраль, Март	
27-32	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Посадка.	6	Март, Апрель	
33-34	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Произведение аэрофотосъемки	2	Апрель, Май	

#### 3.2. Тематический план

##### Раздел 1. Введение в курс (6 часов)

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. Бес коллекторные и коллекторные моторы  
 Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом

Форма проведения занятий – учебная дискуссия, эвристическая беседа

## **Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (4 часа)**

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.

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

## **Раздел 3. Визуальное пилотирование (26 часов)**

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.

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**

<b>Оцениваемые параметры /Оценки</b>	<b>Низкий</b>	<b>Средний</b>	<b>Высокий</b>
<b>Уровень теоретических знаний</b>			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. Уровень практических

Уровень практических навыков и умений			
Работа с БПЛА, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием	Четко и безопасно работает с оборудованием
Способность подготовки и настройки беспилотного летательного аппарата к полету	Не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога	Может подготовить, настроить БПЛА при подсказке педагога	Способен самостоятельно подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога
Степень самостоятельности управления БПЛА	Требуется постоянные пояснения педагога при управлении	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям	Самостоятельно выполняет операции при управлении БПЛА без подсказки педагога
Качество выполнения работы			
	Навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно без присутствия педагога	Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без присутствия педагога	Навыки управления получены в полном объеме, присутствие педагога не требуется

Оценка промежуточных результатов по темам и итоговые занятия проводятся в разных формах: тестирование, соревнования.

## 4. Условия реализации программы

### 4.1. Методическое обеспечение программы

1. Технические средства обучения: компьютер или ноутбук, мультимедийное оборудование.

2. Наглядно-плоскостные: наглядные методические пособия, плакаты, фонд работ обучающихся, настенные иллюстрации, фотографии, магнитные доски;

– демонстрационные: законченные работы педагога и обучающихся;

– электронные образовательные ресурсы: мультимедийные учебники, мультимедийные универсальные энциклопедии;

– аудиовизуальные: слайд-фильмы, видеофильмы, учебные кинофильмы, аудиозаписи.

Большие возможности для учебно-воспитательной работы заложены в принципе совместной деятельности учителя и ученика. Занятия необходимо строить так, чтобы учащиеся 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 на уроках 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, поточная.

Дидактические и демонстрационные материалы: для работы имеются учебные приборы и оборудование: компасы, штативы, цветные таблицы и карты.

### 4.2. Материально-техническое обеспечение программы:

1. квадрокоптер фирмы Tello – 8 шт.

2. квадрокоптер Coax Клевер 4PRO – 1 шт.

3. ноутбук – 10 шт.

4. Телефон – 2 шт. (+ дополнительные телефоны)

5. Интернет

#### **Интернет-ресурсы, для реализации программы**

##### Теоретический материал

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер>- общий обзор квадрокоптеров

2. [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

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

### **3.3. Кадровое обеспечение**

Для успешной реализации программы необходим высокий квалификационный уровень педагога, обладающего широкой эрудицией, знающего педагогику и возрастную психологию, отвечающего всем требованиям профессионального стандарта педагога дополнительного образования.

Педагог дополнительного образования, прошедший курс повышения квалификации по соответствующим профессиональным программам.

## 5. Литература

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