

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования Вологодской области

Управление образования Белозерского округа

МОУ «Средняя школа № 1 им. Героя Советского Союза И.П.Малоземова»



РАССМОТРЕНО

Педсовет

№ 1  
от «30» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель МС

№ 1  
от «29» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

№ 37  
от «30» августа 2023 г.



Куппорева М.Г.

Сараева Р.Н.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«Управление квадрокоптером»**

Техническая направленность

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):

Алексеева О.Л.

педагог дополнительного  
образования

г. Белозерск 2023 год

## Пояснительная записка

*Работа дополнительного образования строится на основе нормативно-правовой документации:*

Федеральный закон Российской Федерации № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации».

Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации № 678-р от 31 марта 2022 г.).

СанПиН 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 28 от 28 сентября 2020 г.)

Постановления Правительства № 626 от 15.06.2021 г. «О концепции развития дополнительного образования детей в Вологодской области с использованием персонифицированного учета и персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»

**Новизна программы** настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

**Педагогическая целесообразность** настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Использование различных инструментов развития (игропрактика, командная работа) детей позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков. Программа построена таким образом, чтобы помочь учащимся заинтересоваться программированием вообще и найти ответы на вопросы, с которыми им приходится сталкиваться в повседневной жизни при работе с большим объемом информации; при решении практических и жизненных задач. Программа строится на использовании среды Scratch при обучении детей, что позволяет создавать собственные программы для решения конкретной задачи управления беспилотника.

**Практическая значимость.** В процессе программирования обучающиеся получают дополнительные знания в области математики, физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину их восприятия технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

**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.

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

**Задачи:**

**Обучающие:**

- дать первоначальные знания по устройству квадрокоптера;
- научить основным приемам сборки и программирования квадрокоптера;
- познакомить с правилами безопасной работы при пилотировании коптера;
- научить пилотировать коптер;
- рассмотреть вопросы практической значимости БПЛА в жизни человека;
- научить настраивать и находить повреждения в конструкции коптера

**Развивающие задачи:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе программирования коптера;
- развивать личностное и профессиональное самоопределение учащихся.

**Воспитательные:**

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- содействовать формированию лидерских качеств и чувства ответственности как

- необходимые качества для успешной работы в команде;
- формировать активную личностную позицию;
- мотивировать на достижение коллективных целей.

**Режим работы:** 1 раз в неделю.

**Количественный состав группы:** 12-15 человек.

**Категория обучающихся**

Обучение по Программе ведется в группах, которые комплектуются из обучающихся 11-13 лет.

**Сроки реализации** Программа рассчитана на один год обучения. Общее количество часов составляет 34 часа.

**Формы и режим занятий** Программа реализуется через очные занятия 1 раз в неделю по 1 часу. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

**Формы организации деятельности** – групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная, по подгруппам.

## Календарный учебный график

### 1. Календарные периоды учебного года

1.1 Дата начала учебного года: 1 сентября 2023 года.

1.2 Дата окончания учебного года: 31 мая 2024 года.

1.3 Продолжительность учебного года:

1 классы – 33 недели

2-11 классы - 34 недели.

Учебный период	Начало	Окончание
1 четверть	01.09.2023	03.11.2023
2 четверть	13.11.2023	27.12.2023
3 четверть	11.01.2024	22.03.2024
4 четверть	01.04.2024	31.05.2024
Итого в учебном году		

Год обучения	Продолжительность занятия (часов)	Периодичность в неделю	Кол-во часов в неделю	Кол-во недель в году	Всего часов в год
1	1	1	1	34	34
				<b>Итого:</b>	<b>34</b>

## Учебный план :

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
<b>Тема 1. Введение в БПЛА (4 часа)</b>					
1-2	Инструктаж по технике безопасности. Введение в историю и типы БПЛА.	1	1		Беседа
3-4	Теоретические основы БПЛА.	1	1		
<b>Тема 2. Пилотирование (16 часов)</b>					
5-6	Обучение управлению коптером на виртуальном симуляторе.	1		1	Наблюдение
7-8	Теория ручного визуального пилотирования.	1	1		Беседа
9-10	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	1		1	Наблюдение
11-12	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	1		1	Наблюдение
13-20	Полёты в помещении и на улице.	4		4	Наблюдение
<b>Тема 3. Программирование (10 часов)</b>					
21-30	Программирование квадрокоптера Tello в программе DroneBlocks	6	1	5	Наблюдение
<b>Тема 4. Организация и проведение соревнований (4 часа)</b>					

31-32	Правила проведения соревнований	1	1		Беседа
33-34	Создание трассы. Проведение соревнований.	3		3	Соревнования

### Содержание программы:

#### 1. Введение в БПЛА

Инструктаж по ТБ. Принципы проектирования и строения мультикоптеров. Типы беспилотных летательных аппаратов. История развития квадрокоптеров. Основы электричества. Детали и узлы квадрокоптера: аккумулятор, бесколлекторные двигатели, полетный контроллер, приемник, регулятор скорости, винты. Техника безопасности при работе с деталями и узлами квадрокоптера.

#### 2. Пилотирование

Управление квадрокоптером в виртуальном симуляторе. Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Пробный запуск без взлёта. Проверка всех узлов управления. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Взлет на малую высоту. Зависание. Удержание заданной высоты в ручном режиме. Полет на малой высоте по траектории. Полет с использованием функций удержания высоты и курса. Прохождение чеклиста по подготовке. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево - вправо. Посадка. Полёт по кругу хвостом к себе. Висение боком к себе. Полет взад-вперед и влево-вправо боком к себе. Полёт боком к себе влево-вправо по одной линии с разворотом. Полёт лицом к себе. Висение. Вперед-назад, влево-вправо лицом к себе. Полёт по кругу носом вперед. Восьмёрка носом вперёд.

#### 3. Программирование

Введение в программирование. Понятие программирования. Основы работы за компьютером. Языки программирования и их классификации. Обзор языков программирования высокого уровня. Основы работы в DroneBlocks. Интерфейс программной среды DroneBlocks. Программирование квадрокоптеров в ПО DroneBlocks.

#### 4. Итоговые соревнования

Разработка регламента соревнований. Разработка критериев соревнований. Подготовка трассы для проведения соревнований. Проведение соревнований.

Публикация фото – видео материала, необходимых для участия в соревнованиях.

### Планируемые результаты:

#### *Личностные результаты:*

- усвоение правил индивидуального и коллективного управления квадрокоптерами;
- формирование понимания устройства квадрокоптеров;
- формирование готовности и способности управления летательными аппаратами;
- формирование быстрого мышления ученика, попавшего в сложную летательную ситуацию.

#### *Метапредметные результаты:*

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей.
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами курса, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

## **Методическое обеспечение**

Организации образовательного процесса по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе осуществляется очно. Комплексные занятия проходят по комбинированному типу, так как включает в себя повторение пройденного, объяснение нового, закрепление материала и подведение итогов.

На занятиях используются следующие *формы и методы реализации программы*.

Различные *формы* учебной работы (вид занятия) существенно повышают эффективность занятий и интерес обучающихся к ним. Программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной, групповой форм учебной работы учащихся. Фронтальная форма предполагает подачу учебного материала всему коллективу учащихся. Индивидуальная форма предполагает самостоятельную работу учащегося. При этом педагог оказывает учащемуся такую помощь, которая не подавляет его активности и способствует выработке навыков самостоятельной работы. В ходе групповой работы учащимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою работу на основе принципа деятельностного подхода. Групповые занятия позволяют выполнять сложные трудоемкие работы с наименьшими затратами материала и времени. При этом каждый обучающийся отрабатывает приемы на отдельном фрагменте, который является частью целого изделия.

Если говорить о формах учебных занятий, то основная масса учебного времени отводится на лекционно-практические занятия, где оптимально сочетаются теория и практические упражнения. Это обусловлено спецификой курса: чтобы эффективно овладеть навыками работы с бумагой и нитками, нужно вслед за теоретическим изучением приемов отработать их на практике. В чистом виде практические и лекционные занятия представлены в меньшей степени.

Помимо лекций и практических занятий программа предусматривает выставки, конкурсы профессионального мастерства, тестирование.

Выставки, ярмарки, конкурсы профессионального мастерства позволяют продемонстрировать результаты своих трудов за определенный период времени. Это позволяет учащимся критически оценивать свои работы, лучше понять их достоинства и недостатки, что является стимулом для дальнейшего творческого роста.

Что касается *методов* работы, то программа предполагает сочетания репродуктивной и творческой деятельности. Во время знакомства с новым материалом деятельность носит репродуктивный характер, так как учащиеся воспроизводят знания и способы действий. Репродуктивная деятельность выражается в форме упражнений. Поиск нового стиля, новых

элементов, создания работ по собственному эскизу является примером творческой деятельности.

Среди методов, определяемых по источнику информации, на занятиях используется объяснение, инструктаж (объяснение правильных приемов работы, исправление и предупреждение ошибок), беседа (необходима для приобретения новых знаний и закрепления их путем устного обмена мнениями). Большое образовательно-воспитательное значение имеют беседы. Демонстрационные методы реализуют принцип наглядности обучения. Демонстрация присутствует практически на каждом занятии и сочетается со словесными методами.

### **Воспитательная составляющая результатов:**

Увлечение ребёнка избранным видом деятельности выражается в проявлении инициативы на занятии, систематическом участии в конкурсах и мероприятиях и результативности деятельности. Способность работать в коллективе и делиться личным опытом. Ответственно относится к результатам выполняемой работы.

Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В ходе усвоения детьми содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков, степень продвинутости по образовательному маршруту, уровень самостоятельности, умение работать в коллективе. Программа позволяет индивидуализировать сложные работы: более сильным детям будет интересна сложная конструкция, менее подготовленным, можно предложить работу проще. Все занятия устроены так, что каждое задание дает возможность ребенку проявлять свои творческие способности, не ограничивая свободу, воображение и фантазию.

Разнообразие профессиональных техник, художественных приемов на занятиях помогает раскрыть индивидуальные возможности и способности каждого, то есть проявить свое я, открыть себя, как личность. Главная особенность занятий - индивидуальный подход к каждому ребенку, научить их работать с разными материалами.

### **Мониторинг образовательных результатов**

Критерии и способы определения результативности

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Формы подведения итогов реализации программы

- выполнение практических полётов (визуальных и сFPV);
- практические работы по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров;

### **Список литературы**

1. Н.Н.Фирова. Поиск и творчество – спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2012. – С.48-50.
2. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. В.С. Яценков. М.: Электроника, 2017.



3. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 31.10.2016).
4. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата обращения 31.10.2016).
5. Ефимов.Е.ПрограммируемквадрокоптернаArduino:Режимдоступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>(дата обращения31.10.2016).
6. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.Режимдоступа: [http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\\_ajerodtnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf)(дата обращения31.10.2016).
7. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
8. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 31.10.2016).
9. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337

#### **Материально-техническое обеспечение:**

1. Квадрокоптер EDCOMM EDDRON DISCOVERY QUADROCOPTER KIT
2. Квадрокоптер Geoscan Pioneer-mini
3. Ноутбук ASUS VivoBook 15
4. Планшет Lenovo Tab P10 TB-X705L
5. Смартфон Samsung Galaxy A51 SM-A515FZKMSER
6. Гравитон (Получены в рамках Федерального проекта «Цифровая образовательная среда»)
7. ПО Agisoft Metashape образовательная лицензия