

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №2 г. Никольское»

**ПРИНЯТА**

на Педагогическом совете  
МБОУ «СОШ №2 г. Никольское»  
Протокол от «29» 08 2023 г. №1

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказ №223/16-од от 31.08.2023 г.  
Директор МБОУ «СОШ №2 г. Никольское»  
\_\_\_\_\_Л.И.Менделуца

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
Научно-технической направленности  
**«ШКОЛЬНЫЙ КВАДРОКОПТЕР»**

Возраст обучающихся 7-12 лет

Срок реализации: 1 года

36 академических часов

**Разработчики-**

Садретдинов Ильгиз Вилюриевич,  
педагог дополнительного  
образования

г.Никольское  
2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школьный квадрокоптер» разработана на основе:

1. Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (в ред. от 14.07.2022 г.) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.07.2022 г.);
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
5. Распоряжение Правительства РФ от 12.11.2020 N 2945-Р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в ред. от 02.02.2021 г.);
9. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
10. Письмо Министерства образования и науки РФ № 09- 3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы»;
11. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей";
12. Письмо Минпросвещения России от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
13. Письмо Минобразования РФ от 18 июня 2003 № 28-02-484/16 "Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей" (вместе с "Требованиями...", утв. Минобразованием РФ 03 июня 2003);
14. Областной закон Ленинградской области от 24.02.2014 № 6-оз «Об образовании в Ленинградской области»;
15. Уставом и локальными актами МБОУ «СОШ №2 г.Никольское».

## **Направленность- научно-техническая**

## **Уровень усвоения- стартовый**

## **Актуальность**

В настоящее время рынок БПЛА (беспилотных летательных аппаратов) – стал очень перспективной и быстроразвивающейся отраслью, к 2015 году рынок БПЛА уже оценивался в 127 млрд долларов США и продолжает активно развиваться. Очень скоро БПЛА станут неотъемлемой частью повседневной жизни: мы будем использовать БПЛА не только в СМИ и развлекательной сферах, но и в инфраструктуре, страховании, сельском хозяйстве и обеспечении безопасности, появятся новые профессии, связанные с ростом рынка.

## **Отличительные особенности программы**

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.

Новизна настоящей образовательной программы

## **Адресат программы**

Данная программа предназначена для обучающихся от 7 до 12 лет.

## **Объем и срок реализации программы**

Объем учебного времени, предусмотренный учебным планом образовательного учреждения на реализацию программы «Школьный квадрокоптер»:

Количество часов в год – 36

## **Цели программы:**

Формирование у обучающихся устойчивых soft-skills и hard-skills по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, лётная эксплуатация БАС (беспилотных авиационных систем).

Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

## **Задачи программы:**

### **Обучающие:**

- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

## **Развивающие задачи:**

- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремлённости;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;

- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- расширить ассоциативные возможности мышления.

### **Воспитательные задачи:**

- сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

### **Условия реализации программы:**

*Условия набора в коллектив:* в группу обучения принимаются все желающие. Предварительной подготовки не требуется. В зависимости от возрастных особенностей учащихся варьируется сложность заданий или длительность их выполнения.

Для успешной реализации программы необходимы:

1. Помещение, отводимое для занятий, должно отвечать санитарно-гигиеническим требованиям: быть сухим, светлым, тёплым, с естественным доступом воздуха, хорошей вентиляцией, с площадью, достаточной для проведения занятий группы в 15-25 человек.

2. Для проветривания помещений должны быть предусмотрены форточки. Проветривание помещений происходит в перерыве между занятиями.

3. Общее освещение кабинета и индивидуальное освещение на рабочих местах должно соответствовать требованиям СНИП.

4. Рабочие столы и стулья должны соответствовать ростовым нормам.

5. Материально-техническая база должна обеспечивать проведение занятий в соответствии с характером проводимых занятий согласно модулям программы.

*Условия формирования групп:* в группе допускаются разновозрастные дети.

*Количество детей в группе:* 1-й год обучения от 15-25 человек.

### *Особенности организации учебного процесса*

Методы обучения: словесный, наглядный, практический; репродуктивный, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, исследовательский.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

*Формы проведения занятий:* индивидуально-групповые, групповые.

Формы организации деятельности детей на занятии:

рассказ, беседа, дискуссия, учебная познавательная игра, мозговой штурм, практическое занятие, лекции, проектная деятельность, мастер-классы, выполнение самостоятельной работы.

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

Для реализации Программы используется следующее оборудование: – компьютеры/ноутбуки — 10 шт.; – программаторы для микроконтроллеров — 3 шт.; – устройства для презентации: проектор, экран — 1 шт.; – локальная сеть для обмена данными; – выход в глобальную сеть Интернет.

### **Планируемые результаты:**

#### **Предметные:**

- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС; занятия по настоящей программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки;

- сформированность навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

#### Метапредметные:

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;
- сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;
- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;
- развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

#### Личностные:

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

#### Учебный план

	Наименование учебных дисциплин, курсов, разделов и тем		Теор. занятия	Практ. занятия
1.	Принципы управления и строение мультикоптеров.	1	1	-
2	Литий- полимерные аккумуляторы. Практическое занятия с литий- полимерными аккумуляторами зарядка/разрядка/балансировка/хранение	1	-	1
3	Полёты на симуляторе.	1	-	1
4	Сборка и настройка квадрокоптера Учебные полёты.	1	-	1
5	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления. Сборка рамы квадрокоптера. Инструктаж по технике безопасности полетов.	1	-	1
6	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.	1	-	1
7	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», Настройка, установка FPV – оборудования.	1	-	1
8	Основы видеотрансляции.	1	1	-
9	Фотограмметрия и её влияние на современный мир.	1	1	-
10	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	2	1	1

11	Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan или аналогичном. Обработка отснятого материала.	4	1	3
12	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	2	1	1
13	Технические особенности БПЛА.	2	1	1
14	Пилотирование БПЛА.	6	-	6
15	Использование беспилотника для съёмки местности.	6	-	6
16	Программирование квадрокоптера	5	-	5
<b>Всего</b>		36		

Календарный учебный график реализации дополнительной общеобразовательной  
программы  
«Школьный квадрокоптер»  
на 2023/2024 учебный год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2023	31.05.2024	36	36 акад. часа	1 раз в неделю по 1 акад. часа

Года обучения	1 год обучения
Начало учебного года	01.09.2023
Окончание учебного года	31.05.2024
Количество учебных недель	36 недель
Количество часов в год	36 часов
Продолжительность занятия (академический час)	40 мин.
Периодичность занятий	1 раз в неделю по 1 акад. часа
Промежуточная аттестация	21 декабря – 30 декабря 2022 года 17 мая – 31 мая 2022 года
Объем и срок освоения программы	36 часа, 1 год обучения
Режим занятий	В соответствии с расписанием
Каникулы зимние	31.12.2022 – 08.01.2023
Каникулы летние	01.06.2023 – 31.08.2023

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Задачи:

*Обучающие:*

- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

*Развивающие:*

- Развивать творческие способности.
- Развивать образное и техническое мышление детей.
- Развивать мелкую моторику рук.

- Развитие речи детей.
- Развивать умения работать по предложенным наглядным и словесным инструкциям, рисункам, схемам.

*Воспитательные:*

- Воспитание самостоятельности при выполнении заданий.
- Содействовать воспитанию организационно-волевых качеств личности (терпение, воля, самоконтроль).

Планируемые результаты освоения программы

Предметные

- основные компоненты набора школьного квадрокоптера;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

Метапредметные:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей
- развитие коммуникативных навыков
- развитие кругозора

Личностные

- воспитание чувства ответственности и дисциплины
- воспитание чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих.

**Формы организации образовательного процесса и виды занятий**

Форма обучения по программе «Школьный квадрокоптер» - очная. Основной формой организации образовательного процесса являются групповые и индивидуальные занятия. Виды занятий - лекции, проектная деятельность, мастер-классы, выполнение самостоятельной работы.

**Срок освоения программы**

Исходя из содержания программы «Школьный квадрокоптер» предусмотрены следующие сроки освоения программы обучения:

36 недель в год

9 месяцев в год

Всего 1 год

**Режим занятий**

Занятия по программе «Школьный квадрокоптер» проходят с периодичностью 1 занятие в неделю. Продолжительность занятия составляет 40 минут.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1.1 Содержание учебно-тематического плана

2. Устройство мультироторных систем. Техника безопасности при работе с мультироторными системами. Основы конструкции мультироторных систем. Принципы управления мультироторными системами.

3. Литий-полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства: устройство, принцип действия, методы зарядки/разрядки/хранения/ балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием.

4. Полёты на симуляторе: обучение полётам на компьютере, проведение учебных полётов на симуляторе.

5. Полётный контроллер: устройство полётного контроллера, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера.

6. Инструктаж перед первыми учебными полётами. Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку»

7. «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций.

8. Основы видеотрансляции: принципы передачи видеосигнала, устройство и характеристики применяемого оборудования.
9. Устройство и применение беспилотников.
10. Обучающиеся познакомятся с историей применения БАС. Узнают о современных БАС, какие задачи можно решать с их помощью. Узнают также основное устройство современных БАС.
11. Основы съёмки с беспилотников.
12. Обучающиеся узнают, как создаётся полётное задание для БАС. Как производится запуск и дальнейшая съёмка с помощью БАС. А также какие результаты можно получить и как это сделать (получение ортофотоплана и трёхмерной модели).
13. Программирование дрона

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п\п	Название темы	Кол-во часов	Дата
1	Принципы управления и строение мультикоптеров	1	02.09
2	Литий- полимерные аккумуляторы. Практическое занятия с литий- полимерными аккумуляторами	1	09.09
3	Полёты на симуляторе.	1	16.09
4	Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты.	1	23.09
5	Управление полётом мультикоптера.	1	30.09
6	Первые учебные полёты. Разбор аварийных ситуаций.	1	07.10
7	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка».	1	14.10
8	Основы видеотрансляции.	1	21.10
9	Фотограмметрия и её влияние на современный мир.	1	28.10
10	Сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	2	11.11 18.11
11	Принцип построения трёхмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО — Agisoft PhotoScan	4	25.11 02.12 09.12 16.12
12	Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	2	23.12 30.12
13	Технические особенности БПЛА.	2	13.01 20.01
14	Пилотирование БПЛА.	6	27.01 03.02 10.02 17.02 24.02 03.03
15	Использование беспилотника для съёмки местности.	6	10.03 17.03 24.03 31.03 07.04 14.04
16	Программирование квадрокоптера	5	21.04 28.04 05.05 12.05 19.05
<b>Всего:</b>		<b>36</b>	

## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учащийся на контрольно-проверочном мероприятии оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «не зачтено».

Критерии выставления оценки «зачтено»:

- Оценка «зачтено» заслуживает учащийся, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой.
- Оценка «зачтено» выставляется учащимся, показавшим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, демонстрирующие систематический характер знаний по предмету.
- Оценкой «зачтено» оцениваются учащиеся, показавшие знание основного учебного материала в минимально необходимом объеме, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что учащийся обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством педагога.

Критерии выставления оценки «не зачтено»:

- Оценка «не зачтено» выставляется учащимся, показавшим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают результаты учащихся, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер.

**Методическое обеспечение образовательной программы**

**Формы аттестации:** опрос, контрольное занятие, соревнования, игры

<b>Виды аттестации</b>	<b>Показатели аттестации</b>
<b>Входящий контроль</b>	Проводится перед началом освоения программы с целью определения уровня подготовленности к занятиям по программе.
<b>Текущий контроль</b>	Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную характеристику (оценку) сформированности у обучающихся соответствующих компетенций
<b>Промежуточная аттестация</b>	определение уровня достижения планируемых предметных и личностных результатов в процессе освоения образовательной программы
<b>Итоговая аттестация</b>	подтверждение уровня достигнутых предметных результатов по итогам освоения образовательной программы

## Информационные источники

### Для педагога

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2006. — 35 с.
2. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 48 с.
3. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией Макаренко А.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 55 с.
4. Верещака, Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2013. — 65 с.
5. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Константинова Е.В. — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.
6. Косинов, А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебное пособие / А.Г. Косинов, И.К. Лурье под ред. А.М.Берлянта — М.: изд. Научный мир, 2003. — 168 с.
7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Школьного Л.А. — изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. — 530 с.
8. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко — М.: изд. Картгеоцентр — Геодезиздат, 1999. — 285 с.
9. Иванов, Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. / Н.М.Иванов, Л.Н. Лысенко — М.: изд. Дрофа, 2004. — 544 с.  
Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2012. —