

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1 им.З.К.ПРЯХИНОЙ  
р.п.МОКРОУС ФЕДОРОВСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»**

Принята на заседании  
педагогического совета

«31» августа 2022г  
Протокол № 12

Утверждаю:  
Директор МОУ СОШ № 1  
им.З.К.Пряхиной р.п.Мокроус  
/Демидова Т.Л./  
Приказ № 148 от «01» сентября 2022г.



**Дополнительная общеобразовательная**

**общеразвивающая программа**

**«Школьный квадрокоптер»**

**Направленность: техническая**

**Возраст детей: 10 – 15 лет**

**Срок реализации: 1 год**

Автор - составитель:

Цыбаева Наталья Валерьевна

педагог дополнительного образования

р.п. Мокроус

2024 год

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**Комплекс основных характеристик дополнительной**  
**общеобразовательной общеразвивающей программы:**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школьный квадрокоптер» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Приказ министерства образования Саратовской области от 08.02.2022 года №141 «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей Саратовской области на 2022-2030 годы.

- Положение о разработке дополнительных общеобразовательных программ в МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус (утв. приказом № 21 от 3.02.2022г.)

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школьный квадрокоптер» 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.

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.

**Направленность программы:** техническая

**Актуальность программы**

В настоящее время наблюдается рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор БАС. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

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

### **Отличительные особенности программы**

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, DroneBlocks. Что позволяет создавать собственные программы для решения конкретной задачи управления беспилотника.

**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.

## **2. Цель программы**

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых навыков 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 беспилотных авиационных систем. Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и

образованность ребенка.

### **Задачи**

#### **Образовательные задачи:**

- 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 целеустремленности;
- 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.

#### **Возраст и возрастные особенности детей**

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего школьного возраста (10 – 15 лет). Особенностью детей этого возраста является то, что в этот период происходит главное в развитии мышления – овладение подростком процессом образования понятий, который ведет к высшей форме интеллектуальной деятельности, новым способам поведения. Функция образования понятий лежит в основе всех интеллектуальных изменений в этом возрасте. Для возраста 10 – 15 лет характерно господство детского сообщества над взрослым. Здесь складывается новая социальная ситуация развития. Идеальная форма – то, что ребенок осваивает в этом возрасте, с чем он реально взаимодействует, – это область моральных норм, на основе которых строятся социальные взаимоотношения. Общение со своими сверстниками – ведущий тип деятельности в этом возрасте. Именно здесь осваиваются нормы социального поведения, нормы морали, здесь устанавливаются отношения равенства и уважения друг к другу.

**Срок реализации программы:** 30 академических часов

**Формы обучения:** очная

**Режим занятий:** 1 раз в неделю

**Количество обучающихся в группе:** 10 человек

**Ожидаемый результат**

***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;
- развитиеспособности 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;
- развитиетрудолюбия, 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.

**Способы определения результативности реализации программы.**

**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;
- практические работы по сборке, программированию и ремонт квадрокоптеров;
- творческие задания (подготовка проектов и их презентация).

### Учебный план

Наименование темы	Объем часов			Форма контроля/ аттестация
	Всего часов	В том числе		
		Теория	Практика	
1.Введение. Содержание курса. История развития квадрокоптеров. Правовые основы. Техника Безопасности.	2	2	0	Беседа
2.Пилотирование квадрокоптера	26	13	13	Наблюдение, беседа
3.Защита собственных проектов	2	0	2	Анализ
<b>ИТОГО:</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	

## Содержание учебного плана

### 1. Введение. Содержание курса. История развития квадрокоптеров. Правовые основы. Техника безопасности.

**Теория:** История развития квадрокоптеров. Значение беспилотных летательных аппаратов в современных условиях. Техника безопасности.

Правовые основы. Действующие законодательные нормы, проект законов о беспилотниках, законодательство других стран в этой сфере. Правила безопасности и эксплуатации. Места, где нельзя или не желательно летать. Потенциально опасные маневры. Принципы управления, виды и строение БПЛА.

### 2. Пилотирование квадрокоптера

**Теория:** Теоретические основы маневрирования. Быстрый спуск, полет на большой высоте, полеты в дождь и при низкой температуре. Полеты с неисправной батареей, вблизи препятствий, вне визуального контакта. Возможные неисправности квадрокоптеров и способы их устранения. Знакомство с квадрокоптером DJI Tello EDU. Детали и узлы квадрокоптера. Технические характеристики. Взлет и посадка. Полеты вперед-назад. Полет по квадрату. Кружение вокруг столба/дерева "Восьмерки" вокруг столбов или деревьев. Резкие повороты. Пролет через "игольное ушко" (ворота). Теоретические основы съемки с воздуха с записью на карту памяти. Знакомство с квадрокоптером Геоскан Пионер Макс.

Детали и узлы квадрокоптера. Технические характеристики

**Практика:** Практические основы базового пилотирования. Взлет, базовые фигуры, посадка. Различные режимы полета

Практическая отработка возможных действий для предотвращения поломки или потери квадрокоптера.

Практические основы сложного маневрирования. Быстрый спуск, полет на большой высоте, полеты в дождь и при низкой температуре. Полеты с неисправной батареей, вблизи препятствий, вне визуального контакта. Управление квадрокоптером в различных условиях окружающей обстановки (местности, времени года и суток, освещенности).

Практические основы съемки с воздуха. Настройка камеры квадрокоптера, подключение карты памяти, подключение и настройка принимающего устройства. Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки. Практические основы съемки с воздуха. Настройка камеры квадрокоптера, подключение карты памяти, подключение и настройка принимающего устройства. Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки. Участие в соревнованиях по управлению квадрокоптером.

### 3. Защита собственных проектов

**Практика:** Презентация и защита группой собственного инженерного проекта.

## Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1			Комбинированное	1	Вводная лекция о содержании курса. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров.	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	беседа
2			Комбинированное	1	Действующие законодательные нормы, проект законов о беспилотниках, законодательство других стран в этой сфере. Правила безопасности и эксплуатации.	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	беседа
3			Комбинированное	1	Принципы управления, виды и строение БПЛА.	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
4			Комбинированное	1	Знакомство с квадрокоптером DJI Tello EDU. Детали и узлы квадрокоптера. Технические характеристики.	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
5			Комбинированное	1	Взлет/посадка. Полеты вперед-назад	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
6			Комбинированное	1	Полет по квадрату. Кружение вокруг столба/дерева	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
7			Комбинированное	1	"Восьмерки" вокруг столбов или деревьев	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
8			Комбинированное	1	Резкие повороты.	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
9			Комбинированное	1	Пролет через "игольное ушко" (ворота)	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
10			Комбинированное	1	Практические основы базового пилотирования. фигуры, посадка. Различные режимы полета	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение



11			Комбинированное	1	Практическая отработка возможных действий для предотвращения Поломки или потери квадрокоптера	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
12			Комбинированное	1	Практические основы сложного маневрирования.	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
13			Комбинированное	1	Теоретические основы съемки с воздуха с записью на карту памяти	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
14			Комбинированное	1	Практические основы съемки с воздуха. Настройка принимающего устройства.	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
15			Комбинированное	1	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки.	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
16-17			Комбинированное	2	Проект «Проектирование полета над трассой с препятствиями»	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
18-19			Комбинированное	2	Проект «Программирование автономного взлета и посадки квадрокоптера»	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
20-21			Комбинированное	2	Проект «Видео нарезка полетов вокруг школы»	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
22-23			Комбинированное	2	Проект «Организация гонки квадрокоптеров»	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
24					Организация соревнований между группами по управлению квадрокоптером.	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	

25-26			Комбинированное	2	Проект «Автономный полет по заданной траектории»	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
27-28			Комбинированное	2	Подготовка презентации собственной проектной работы.	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение
29-30			Комбинированное	3	Презентация и защита группой собственного инженерного проекта	МОУ СОШ №1 им. З.К. Пряхиной р.п. Мокроус	Беседа, наблюдение

## **Комплекс организационно-педагогических условий:**

### **Методическое обеспечение**

Для реализации данной программы применяются следующие педагогические технологии:

- обучение в сотрудничестве (создание условий для взаимопомощи и индивидуальной поддержки, для осуществления учебной деятельности каждым учеником на уровне, соответствующем его индивидуальным особенностям, опыту, интересам);
- информационные технологии (демонстрация необходимого материала и передача информации обучающемуся с помощью компьютера);
- игровые технологии (деловые и ролевые игры);
- технология проблемного обучения (создание условий, при которых обучающиеся открывают новые знания, овладевают новыми способами поиска информации, развивают проблемное мышление;
- технологии проектного обучения (создание проектов).

Основные методы:

- метод наблюдения
- исследовательские методы
- словесные методы
- наглядный метод
- практический метод.

Особенности организации образовательного процесса:

- индивидуальные и групповые формы работы;
- представление собственного инженерного проекта;
- презентация проектов обучающихся.

### **Условия реализации программы**

#### **Материально-технические условия**

– Рабочее место обучающегося:

ноутбук: не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб;  
объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб;

– квадрокоптер DJI Tello EDU.

– Рабочее место наставника:

ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или

соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);  
 презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;  
 флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;  
 единая сеть Wi-Fi.

### Информационное обеспечение

Лекции от «Коптер-экспресс» 1	<a href="https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344">https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0">https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0</a> <a href="http://alexgyver.ru/quadcopters/">http://alexgyver.ru/quadcopters/</a>
-------------------------------	---

### Оценка уровня освоения программы

Текущий контроль:

- наблюдение над выполнением заданий в процессе занятий;
- беседа с обучающимися ;
- анализ созданных проектов.

Промежуточная аттестация: участие в соревнованиях 1 раз в четверть.

Итоговая аттестация: по результатам изучения курса обучающиеся предоставляют собственные проекты.

### Список литературы

#### Литература для педагога

1. 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).
2. 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).
3. Ефимов.Е.Программируем квадрокоптер на Arduino:Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>(дата обращения31.10.2016).

4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: [http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\\_ajerodtnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf) (дата обращения 31.10.2016).
5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
6. 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).
7. 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

### **Литература для обучающихся и родителей**

1. Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома МГПУ  
«Первое сентября» под ред. С.Соловейчика  
[https://drive.google.com/open?id=0B\\_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM](https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM)
2. Д.Г. Копосов «Робототехника управление квадрокоптером»
3. Д. Голиков «42 проекта на scratch 3»