

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа р.п. Пинеровка  
Балашовского района Саратовской области»

**Рассмотрено**  
на заседании педсовета  
"30" \_\_08\_\_ 2023 г.

Протокол №\_1\_



**Утверждено**  
Приказ №248 от "30" августа 2023 г.

Директор школы

С.А. Фандина

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА технической направленности

### Квадрокоптер

Возраст обучающихся: 13-16 лет

Срок реализации: 1 год (108 часов)

Чеботарев Никита Алексеевич

Пинеровка  
2023

## Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы

### Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Квадрокоптер+» имеет техническую направленность и стартовый уровень.

Программа разработана на основании

- Федерального закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ,

- Концепции развития дополнительного образования, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р,

- Приказа Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,

- Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.4.3172-14 с изменениями на 27 октября 2020 года

**Актуальность.** Описываемая образовательная программа интересна тем, что интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия.

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

**Отличительная особенность программы** заключается в привлечении к занятиям всех желающих без учета уровня базовых знаний.

Освоение курса направлено на формирование у учащихся навыков поиска собственного решения поставленной задачи, управлением дрона, построения алгоритма решения и его реализации с помощью средств программирования.

В результате внеурочной работы у учащихся появляется возможность приобрести уникальный опыт, улучшающий качество знаний не только по информатике, активизировать познавательную деятельность, творчество, самостоятельность и формировать все группы универсальных учебных действий.

**Адресат программы.** Настоящая программа рассчитана на освоение учащимися 13-16 лет. Основное назначение программы – освоение основ алгоритмизации и программирования, а так же управлением квадрокоптером .

В 13-16 лет школьники начинают осознанно строить профессиональную перспективу, освоение дополнительной общеразвивающей программы «Квадрокоптер» может быть полезным для самоопределения и получения первичного опыта творческого мышления, свободного общения, системного анализа.

Программа составлена с учётом возрастных особенностей учащихся, кроме того индивидуальные психолого-педагогические особенности учащихся позволяют педагогу определить и методы индивидуальной работы, темп прохождения образовательного маршрута.

**Объём и срок освоения программы.** Программа рассчитана на 1 год обучения, 108 часов, 3 часа в неделю

**Форма обучения.** Занятия по программе проходят в очной форме, в стабильной группе, один раз в неделю.

**Форма организации образовательного процесса.** Занятия проводятся в следующих формах: учебное занятие, семинар, проектная работа, творческая работа.

Наполняемость группы – 10-15 человек.

**Цель программы:** способствовать развитию алгоритмического мышления по средствам обучению полётам, а так же использование различных сред программирования.

**Задачи программы:**

*развивающие*

- формировать творческую активность, инициативу, воображение;
- развивать логическое и алгоритмическое мышление;
- совершенствовать аналитические навыки;

*воспитательные*

- воспитывать целеустремлённость, аккуратность, инициативу;
- формировать коммуникативные навыки;

*образовательные*

- Обучение детей проектированию, сборке и программированию беспилотных летательных аппаратов, использованию современных средств автоматического контроля и управления для создания интеллектуальных БАС;

- Выработка навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
- приобрести навыки программирования в различных средах.

## Планируемые результаты

*личностные:*

- формирование ответственного отношения к учению,
- формирование готовности и способности учащегося к саморазвитию и самообразованию;
- формирование умения работать в коллективе;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам в сфере использования информации;

*метапредметные:*

- знать отдельные способы планирования деятельности;
- знать распределение ролей и задач в группе;
- уметь составить план проекта;
- уметь анализировать результат и сделать выводы;
- уметь найти и исправить ошибки;

*предметные 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.

## Учебный план

1	<b>Модуль 1. Теория мультироторных систем. Основы управления.</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.1	Вводная лекция о содержании курса.	1
1.2	Принципы управления и строение мультикоптеров.	1
1.3	Основы техники безопасности полётов.	1
1.4	Основы электричества и аккумуляторы.	9
1.5	Практическое занятия с литийполимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка /хранение)	20
1.6	Полёты на симуляторе	17
2	<b>Модуль 2. Настройка квадрокоптера. Учебные полёты.</b>	

2.1	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления	10
2.2	Настройки полётного контроллера	10
2.3	Инструктаж по технике безопасности полетов	8
2.4	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций	6
2.5	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»	5
3	<b>Модуль 3. Настройка, установка FPV – оборудования. Полеты от первого лица.</b>	
3.1	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	6
3.2	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.	5
3.3	Пилотирование с использованием FPV - оборудования.	10
	<b>Итого</b>	<b>108</b>

### Содержание учебного курса

**Модуль 1.** Теория мультироторных систем. Основы управления.

Полёты на симуляторе.

*Раздел 1. Вводная лекция о содержании курса.*

*Раздел 2. Принципы управления и строение мультикоптеров.*

*Раздел 3. Основы техники безопасности полётов*

*Раздел 4. Основы электричества. Литийполимерные аккумуляторы.*

*Раздел 5. Практическое занятия с литийполимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка /хранение)*

*Раздел 6. Полёты на симуляторе*

**Модуль 2.** Настройка квадрокоптера. Учебные полёты.

*Раздел 1. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления*

*Раздел 2. Настройки полётного контроллера*

*Раздел 3. Инструктаж по технике безопасности полетов*

*Раздел 4. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.*

*Раздел 5. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»*

**Модуль 3.** Настройка, установка FPV – оборудования. Полеты от первого лица.

*Раздел 1. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.*

*Раздел 2. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.*

*Раздел 3. Пилотирование с использованием FPV - оборудования.*

### Формы аттестации и контроля

Входной контроль: при зачислении на обучение в начале учебного года.

Текущий контроль: в течение учебного года после изучения раздела.

Итоговая аттестация: в конце учебного года, при завершении изучения программы.

К формам входного контроля относится собеседование.

К формам текущего контроля относятся: выполнение упражнений, демонстрация реализованных проектов.

Эффективность занятий определяется диагностикой по следующим критериям: интерес, достижение целей занятия, познавательная активность.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, дидактические карточки, сертификаты участия в конкурсах, отзывы детей и родителей.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: самостоятельная работа, индивидуальный проект.

## Раздел №2. Комплекс организационно-педагогических условий

### Методическое обеспечение

Особенности организации образовательного процесса – очно.

Методы обучения – словесный, наглядный, практический.

Форма организации образовательного процесса – индивидуальная, групповая.

Ведущей педагогической технологией является развивающее обучение и здоровьесберегающие технологии.

Методы, применяемые в процессе обучения, такие как проблемное обучение, проектная деятельность, способствуют формированию мотивации учащихся к углубленному изучению программирования, как одной из компьютерных наук. У детей формируется познавательный интерес, самостоятельность мышления, стремление к самопознанию.

В образовательном процессе наряду с типовыми формами проведения занятий используются нестандартные формы: клубные, проектные, интерактивные викторины.

В начале учебного года проводится ознакомление с правилами поведения и техники безопасности в кабинете.

Дидактические материалы: раздаточные карточки.

### Условия реализации программы

Перечень учебно-методического обеспечения:

Персональный компьютер.

Квадрокоптер.

Программы, обеспечивающие возможность работы с мультимедийным контентом.

Программа для просмотра pdf-файлов.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования соответствующей квалификации.

### Оценочные материалы

При комплектовании группы каждый ребенок проходит собеседование «Что умею и чему хочу научиться». На протяжении обучения педагог регулярно и систематически проводит формирующее оценивание воспитанника.

По результатам освоения разделов программы педагог может вести оценочный лист.

	Параметры результативности освоения программы	1 балл (низкий уровень)	2 балла (средний уровень)	3 балла (высокий уровень)
1.	Опыт освоения теории			
2.	Опыт освоения практической деятельности			
3.	Опыт творческой деятельности			
4.	Опыт эмоционально-ценностных отношений			
	Сумма баллов			

Интерпретация

4-6 баллов – раздел программы освоен на низком уровне;

7-10 баллов – раздел программы в целом освоен на среднем уровне;

11-12 баллов – раздел программы освоен на высоком уровне.

В ходе наблюдений регулярно можно проводить мониторинг личности развития ребенка в процессе освоения дополнительной образовательной программы:

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Баллы
------------	----------	---	-------

1. Терпение	Способность переносить (выдерживать) известные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	- терпения хватает меньше, чем на ½ занятия; - терпения хватает больше, чем на ½ занятия; - терпения хватает на все занятие	1 5 10
2. Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям	- волевые усилия ребенка побуждаются извне; - иногда самим ребенком; - всегда самим ребенком	1 5 10
3. Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки (приводить к должному свои действия)	- ребенок постоянно действует под воздействием контроля извне; - периодически контролирует себя сам; - постоянно контролирует себя сам	1 5 10
4. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- завышенная; - нормальная; - заниженная	1 10 1
5. Интерес к занятиям	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы	- интерес к занятиям продиктован ребенку извне; - интерес периодически поддерживается самим ребенком; - интерес постоянно поддерживается ребенком самостоятельно	1 5 10

### Список литературы

1. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337
2. Колесников К.С., Механика в техническом университете. В 8 т. Т. 1. Курс теоретической механики. М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.736 с.
3. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 17.08.2021).