

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

***Рассмотрено***

на заседании педсовета  
"30" августа 2023 г.

Протокол №1

***Утверждаю***

Приказ №235 от "30" августа 2023 г.

Директор школы *С.А. Фандина*

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности**

**Квадрокоптер**

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Срок реализации: 1 год (72 часов)

Пинеровка

2023 г.

## **Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы**

### **Пояснительная записка**

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

Программа разработана на основе:

- 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 4 сентября 2014 г. № 1726-р,

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 196 от 09.11.2018г,

- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

**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 10-17 лет. Основное назначение программы – освоение основ алгоритмизации и программирования, а так же управлением квадрокоптером .

В 10-17 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, 72 часа.

**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 – 8-10 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   | Модуль 1. Теория мультироторных систем. Основы управления.                                       | Кол-во часов |
|-----|--|--------------|
| 1.1 | Вводная лекция о содержании курса.   | 2            |
| 1.2 | Принципы управления и строение мультикоптеров.   | 2            |
| 1.3 | Основы техники безопасности полётов.   | 2            |
| 1.4 | Основы электричества и аккумуляторы.   | 4            |
| 1.5 | Практическое занятия с литийполимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка /хранение) | 10           |
| 1.6 | Полёты на симуляторе   | 20           |
| 2   | Модуль 2. Настройка квадрокоптера. Учебные полёты.   |              |

|     |   |           |
|-----|---|-----------|
| 2.1 | Управление полётом мультикоптера.<br>Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления                                   | 2         |
| 2.2 | Настройки полётного контроллера   | 2         |
| 2.3 | Инструктаж по технике безопасности полетов  | 4         |
| 2.4 | Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций | 4         |
| 2.5 | Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»                       | 4         |
| 3   | <b>Модуль 3. Настройка, установка FPV – оборудования.<br/>Полеты от первого лица.</b>   |           |
| 3.1 | Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.  | 4         |
| 3.2 | Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.   | 4         |
| 3.3 | Пилотирование с использованием FPV - оборудования.  | 8         |
|     | <b>Итого</b>  | <b>72</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<br>(низкий<br>уровень) | 2 балла<br>(средний<br>уровень) | 3 балла<br>(высокий<br>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<br>оцениваемого качества | Баллы |
|------------|----------|---|-------|
|------------|----------|---|-------|

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