

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Гимназия городского  
округа город Урюпинск Волгоградской области**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности**

**Утверждаю Директор**

**Воронина И.А.**

*«26» августа 2025*

**«БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

**Возраст обучающихся: 10–15 лет**

**Срок реализации: 1 год**

**Объем программы: 136 часов**

**Автор-составитель:**

Круглов Александр Николаевич ПДО, Зарезин Василий Анатольевич учитель физики

**Урюпинск**

**Год 2025**

# **Пояснительная записка к программе дополнительного образования технической направленности**

## **"Беспилотные авиационные системы (БАС)"**

### **1. Актуальность программы**

В современном мире беспилотные летательные аппараты (БПЛА), или дроны, перестали быть экзотикой и активно проникают во все сферы человеческой деятельности: от сельского хозяйства, логистики и мониторинга до развлечений, фото- и видеосъемки. Рынок труда испытывает растущую потребность в квалифицированных специалистах по эксплуатации, обслуживанию и программированию БАС.

Данная программа кружка направлена на удовлетворение интереса обучающихся к высоким технологиям и робототехнике, а также на формирование у них ключевых компетенций, необходимых для будущих профессий в области беспилотной авиации. Программа помогает освоить основы инженерного дела, электроники, программирования и аэродинамики, что соответствует приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации.

### **2. Цели и задачи программы**

#### **Цель программы:**

Формирование у обучающихся устойчивых знаний и практических навыков в области проектирования, сборки, настройки и эксплуатации беспилотных авиационных систем.

#### **Задачи программы:**

- Обучающие:**

- Познакомить с основами аэродинамики, электроники и архитектурой БАС.
- Научить основам безопасной эксплуатации БПЛА и соблюдению правовых норм.
- Освоить навыки сборки, пайки и настройки квадрокоптеров.
- Предоставить опыт пилотирования на симуляторах и реальных моделях.
- Познакомить с основами программирования автономных полетов.

- **Развивающие:**
  - Развить техническое и логическое мышление, пространственное воображение.
  - Стимулировать интерес к инженерным и ИТ-специальностям.
  - Развить навыки поиска, анализа информации и решения нетиповых технических задач (траблшутинг).
- **Воспитательные:**
  - Воспитать ответственность, аккуратность и дисциплинированность при работе со сложным оборудованием.
  - Сформировать навыки командной работы и проектной деятельности.
  - Повысить мотивацию к техническому творчеству и самообразованию.

### **3. Характеристика программы**

- **Направленность:** Техническая.
- **Уровень:** Ознакомительный/Базовый.
- **Возраст обучающихся:** 10–15 лет. Учет возрастных особенностей (наглядно-образное мышление, высокая потребность в практической деятельности) реализован через преобладание практических занятий, игровых форм обучения и проектного подхода.
- **Сроки реализации:** 1 учебный год.
- **Объем программы:** 136 академических часов.
- **Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут каждый), или 1 раз в неделю блоком.

### **4. Планируемые результаты**

К концу освоения программы обучающиеся должны достичь следующих результатов:

#### **Предметные результаты:**

- Различать основные типы и архитектуру БАС, знать их назначение и сферы применения.
- Соблюдать правила техники безопасности при работе с оборудованием и нормы воздушного законодательства РФ.
- Самостоятельно собирать и настраивать простой квадрокоптер из набора.

- Уверенно пилотировать БПЛА на симуляторе и в реальных условиях (выполнять базовые фигуры пилотажа).
- Выполнять простейшие автономные полетные задания с помощью программного обеспечения.

#### **Метапредметные результаты:**

- Уметь планировать свою деятельность и достигать поставленных целей (регулятивные УУД).
- Находить необходимую информацию, работать с инструкциями и схемами (познавательные УУД).
- Эффективно сотрудничать в команде, аргументировать свою точку зрения (коммуникативные УУД).

#### **Личностные результаты:**

- Проявление интереса к техническому творчеству и инновациям.
- Развитие ответственности за результаты своего труда и бережное отношение к оборудованию.
- Формирование навыков критического мышления и упорства в достижении цели.

### **5. Формы аттестации и оценочные материалы**

Оценка результатов осуществляется на основе текущего контроля и итоговой аттестации:

- **Текущий контроль:** Наблюдение за работой на практических занятиях, устные опросы, проверка качества сборки отдельных узлов, результаты прохождения миссий на симуляторе.
- **Итоговая аттестация:** Участие в итоговых соревнованиях ("Гонка дронов", "Миссия спасения") или защита индивидуального/командного проекта (например, аэросъемка территории и презентация отчета).

### **6. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы требуется:

- Оборудованный учебный класс с доступом к сети Интернет.
- Компьютеры/ноутбуки с установленным ПО (симуляторы, программы настройки полетных контроллеров).

- Наборы для сборки учебных квадрокоптеров (по количеству обучающихся или команд).
- Паяльное оборудование, ручной инструмент, расходные материалы.
- Безопасная зона для проведения учебных полетов (спортивный зал, огороженная площадка)

Адаптированная программа кружка "Беспилотные авиационные системы" (БАС) на 136 часов, разработанная специально для возрастной группы **10–15 лет**.

Программа ориентирована на развитие инженерного мышления, командной работы и практических навыков, учитывая возрастные особенности и интересы подростков.

### **Особенности программы для возраста 10–15 лет**

- **Наглядность и игрофикация:** больше визуальных материалов, игровых элементов и соревнований.
- **Упрощенная теория:** сложные физические и математические понятия объясняются на простых примерах.
- **Практико-ориентированный подход:** акцент на сборке и пилотировании, минимум "сухой" теории.
- **Безопасность:** усиленное внимание к правилам работы с инструментами, электроникой и полетам.

### **Учебно-тематический план (136 часов) для 10–15 лет**

№	Раздел / Тема	Всего часов	Теория (Т)	Практика (П)
1	<b>Введение в мир дронов и безопасность</b>	8	4	4
1.1	Вводное занятие: "Что такое дрон? История от игрушки до робота"	2	2	0
1.2	Правила полетов: Где можно летать, а где нельзя. "Закон о дронах"	2	2	0
1.3	Мастер-класс: Безопасная работа с инструментами и батареями (LiPo)	4	0	4
2	<b>"Анатомия" дрона: Архитектура и теория полета</b>	28	12	16

2.1	Архитектура БАС: Из чего состоит дрон (рамы, моторы, пропеллеры, контроллер, пульт)	4	2	2
2.2	Как летает квадрокоптер? Простая аэродинамика и физика	4	4	0
2.3	Типы дронов и их назначение (гоночные, съемочные, игрушки)	4	2	2
2.4	"Сердце" и "мозг" дрона: Аккумуляторы, регуляторы и полетный контроллер	6	2	4
2.5	"Глаза" дрона: GPS, датчики и как дрон понимает, где он находится	6	2	4
2.6	Радиоуправление: Как "общаться" с дроном	4	0	4
<b>3</b>	<b>Конструирование и сборка БПЛА (Проектная работа)</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>36</b>
3.1	Подготовка рабочего места и выбор набора-конструктора	4	0	4
3.2	"Стройка": Механическая сборка рамы и установка моторов/пропеллеров	16	0	16
3.3	"Электрик": Пайка и подключение электроники (под присмотром педагога)	8	0	8
3.4	"Программист": Настройка и калибровка полетного контроллера (Betaflight/Mission Planner - упрощенно)	8	2	6
3.5	Диагностика и первый запуск "на привязи"	4	2	2
<b>4</b>	<b>Пилотирование: От симулятора до реального полета</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>44</b>
<b>4.1</b>	<b>Полеты на симуляторах (Игровой тренинг)</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>20</b>
4.1.1	Знакомство с пультом и симулятором: "Играем и учимся летать"	8	0	8
4.1.2	Прохождение "трасс" и выполнение миссий на симуляторе	12	0	12

4.2	<b>Практические полеты на квадрокоптерах (под руководством)</b>	28	4	24
4.2.1	Подготовка к полету: Проверки и выбор места	4	2	2
4.2.2	Базовый пилотаж: Взлет, зависание, посадка. Полеты "по прямой"	10	0	10
4.2.3	Фигуры пилотажа: "Квадрат", "восьмерка", облет препятствий	10	0	10
4.2.4	Что делать, если что-то пошло не так? (теория и имитация)	4	2	2
<b>5</b>	<b>Творчество и программирование (Проектный модуль)</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
5.1	Применение дронов в жизни (пожарные, спасатели, киношники, доставщики)	2	2	0
5.2	"Умный" дрон: Основы блочного программирования (например, Blockly или упрощенный Python для автономного полета)	4	0	4
5.3	Программируем полет: Задание маршрута на карте (миссия) и тестовый полет	6	2	4
<b>6</b>	<b>Итоговое занятие и соревнования</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
6.1	Подготовка к "Дрон-Гонке" или "Миссии Спасения"	2	0	2
6.2	Соревнования и награждение	4	0	4
<b>ИТОГО</b>		<b>136</b>	<b>28</b>	<b>108</b>

## Используемые подходы

- Работа в мини-группах:** Сборка дронов и выполнение заданий стимулируют командную работу.
- Симуляторы:** Снижают риск поломок на начальном этапе и делают обучение безопасным.

- **Реальные проекты:** Конечный этап включает сборку и настройку дрона и выполнение реального полетного задания (например, съемка объекта, полет по заданному маршруту).