

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

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности**

Утверждаю Директор

Воронина И.А.

«25» 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 IT-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	Введение в мир дронов и безопасность	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	"Анатомия" дрона: Архитектура и теория полета	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
3	Конструирование и сборка БПЛА (Проектная работа)	40	4	36
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
4	Пилотирование: От симулятора до реального полета	48	4	44
4.1	Полеты на симуляторах (Игровой тренинг)	20	0	20
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	Практические полеты на квадрокоптерах (под руководством)	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
5	Творчество и программирование (Проектный модуль)	12	4	8
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
6	Итоговое занятие и соревнования	6	0	6
6.1	Подготовка к "Дрон-Гонке" или "Миссии Спасения"	2	0	2
6.2	Соревнования и награждение	4	0	4
ИТОГО		136	28	108

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).