

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет образования, науки и молодежной политики

Волгоградской области

Департамент по образованию администрации Волгограда

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Гимназия № 3 Центрального района Волгограда»

РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры
воспитания

СОГЛАСОВАНО

зам. директора по НМР

УТВЕРЖДЕНО

директор

Шишкина И.А..

Пастухова Н.В.

Бакумова Е.В.

Протокол №1
от «28» августа 2026 г.

Протокол № 1
от «28» августа 2026 г.

Приказ № 263
от 28 августа 2026 г.
Протокол педсовета № 1
от «28» августа 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3A0501C059FCAD43B52053176F280538
Подписчик: Бакумова Елена Владимировна
Действителен: с 06.10.2025 до 30.12.2026

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «Основы управления БПЛА»

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 11-18 лет

Количество часов: 34 ч

Срок реализации программы: 1 год

Составитель:
учитель информатики
Арефьева Т.И.

г. Волгоград
2026

1. Пояснительная записка

Программа кружка «Основы управления БПЛА» предназначена для первоначального знакомства школьников с устройством, сборкой, безопасной эксплуатацией, пилотированием и программированием беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа.

Практическая часть проводится преимущественно на учебных микроквадрокоптерах с защитными рамками, конструкторах БПЛА и компьютерных симуляторах. Полёты выполняются только в разрешённых зонах, под непосредственным контролем педагога и при соблюдении действующих правил эксплуатации беспилотных воздушных судов.

Особое внимание уделяется безопасной работе с электрическими компонентами, аккумуляторами, вращающимися винтами и инструментами. Программа также предусматривает подготовку обучающихся к школьным соревнованиям по пилотированию и выполнению автономных полётных заданий.

2. Цель программы

Формирование у обучающихся начальных инженерно-технических компетенций в области устройства, сборки, управления и программирования БПЛА, а также подготовка к участию в учебных соревнованиях.

3. Задачи программы

Обучающие

- познакомить с назначением, видами и сферами применения БПЛА;
- изучить основные элементы конструкции мультироторного БПЛА;
- научить безопасно обращаться с учебными БПЛА и аккумуляторами;
- освоить базовые операции сборки, проверки и настройки аппарата;
- сформировать начальные навыки ручного и программируемого полёта;
- познакомить с принципами работы датчиков, полётного контроллера и систем стабилизации;
- научить составлять простые алгоритмы автономного полёта;
- познакомить с правилами и форматами соревнований.

Развивающие

- развивать пространственное и алгоритмическое мышление;
- формировать инженерный подход к решению задач;
- развивать точность, координацию и скорость реакции;
- формировать навыки диагностики и устранения простых неисправностей;
- развивать умение анализировать результаты испытаний.

Воспитательные

- воспитывать ответственность за соблюдение требований безопасности;
- формировать бережное отношение к оборудованию;
- развивать дисциплинированность и культуру технического труда;
- формировать навыки командной работы;

- воспитывать устойчивость к неудачам и стремление улучшать результат.

4. Планируемые результаты

Личностные результаты

Обучающийся:

- осознаёт значение правил безопасности;
- ответственно относится к оборудованию;
- проявляет интерес к инженерно-техническому творчеству;
- умеет работать индивидуально и в команде;
- способен доводить практическое задание до результата.

Метапредметные результаты

Обучающийся:

- планирует последовательность действий;
- читает простые схемы и инструкции;
- сравнивает фактический результат с поставленной задачей;
- выявляет причины ошибок и предлагает способы их устранения;
- распределяет роли при выполнении командного задания;
- применяет алгоритмический подход к управлению техническим устройством.

Предметные результаты

По окончании курса обучающийся должен знать:

- основные виды и назначение БПЛА;
- устройство квадрокоптера;
- назначение рамы, двигателей, регуляторов, пропеллеров, полётного контроллера, приёмника, датчиков и аккумулятора;
- основные органы управления;
- правила безопасной подготовки и выполнения учебного полёта;
- базовые принципы сборки и настройки;
- основы алгоритмизации автономного полёта;
- основные требования учебных соревнований.

Обучающийся должен уметь:

- проводить внешний осмотр аппарата;
- пользоваться чек-листом предполётной подготовки;
- определять ориентацию БПЛА;
- выполнять взлёт, зависание, посадку и простые манёвры;
- собирать учебный БПЛА по инструкции;
- проверять правильность установки элементов;
- составлять и запускать простые программы полёта;
- проходить учебную трассу;
- выполнять соревновательное задание с соблюдением регламента.

5. Учебный план

№	Раздел	Теория	Практика	Всего
1	Введение, классификация и безопасность	2	1	3
2	Устройство БПЛА	3	3	6
3	Сборка, настройка и диагностика	2	6	8
4	Основы пилотирования	2	6	8
5	Основы программирования БПЛА	2	4	6
6	Подготовка к соревнованиям	1	2	3
Итого		12	22	34

6. Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Содержание	Теория	Практика	Всего	Форма контроля
1	Введение в беспилотную авиацию	Понятие БПЛА. История развития. Сферы применения. Возможности и ограничения	1	0	1	Беседа
2	Виды и классификация БПЛА	Самолётные, мультироторные и другие учебные платформы. Особенности квадрокоптеров	1	0	1	Устный опрос
3	Безопасность и организация полётов	Правила поведения. Опасные зоны. Работа с аккумуляторами. Предполётный чек-лист	0	1	1	Практический зачёт
4	Общая конструкция квадрокоптера	Рама, лучи, двигатели, пропеллеры, защита винтов, крепёж	1	0	1	Тест
5	Силовая установка	Бесколлекторные и коллекторные двигатели. Регуляторы скорости. Направление вращения	1	0	1	Опрос
6	Полётный контроллер и датчики	Гироскоп, акселерометр, барометр, компас. Стабилизация аппарата	1	0	1	Тест
7	Радиоуправление и передача данных	Пульт, приёмник, каналы управления, телеметрия, безопасная привязка	0	1	1	Практическая работа

№	Тема занятия	Содержание	Теория	Практика	Всего	Форма контроля
8	Аккумуляторы и питание	Типы аккумуляторов, зарядка, хранение, контроль напряжения, внешний осмотр	0	1	1	Практическая работа
9	Изучение конструкции учебного БПЛА	Разбор состава аппарата, определение компонентов и их назначения	0	1	1	Карта наблюдения
10	Инструменты и организация рабочего места	Назначение инструментов. Правила работы. Сортировка крепежа и деталей	1	0	1	Опрос
11	Подготовка компонентов к сборке	Проверка комплектности, визуальный контроль деталей, чтение инструкции	0	1	1	Практическая работа
12	Сборка рамы	Последовательность сборки, правильная затяжка крепежа, контроль геометрии	0	1	1	Проверка изделия
13	Установка двигателей и пропеллеров	Размещение двигателей, направление вращения, маркировка и установка винтов	0	1	1	Практический зачёт
14	Монтаж электронных компонентов	Установка контроллера, приёмника, защиты, укладка проводов по инструкции	0	1	1	Проверка сборки
15	Настройка и калибровка	Первичная настройка, калибровка датчиков, проверка органов управления	1	0	1	Тест
16	Диагностика неисправностей	Типовые ошибки сборки и настройки. Алгоритм поиска неисправности	0	1	1	Диагностическая карта
17	Контрольная сборка и проверка	Итоговый осмотр, проверка крепежа, направления винтов, питания и связи	0	1	1	Практический зачёт
18	Основы управления БПЛА	Крен, тангаж, рыскание, тяга. Режимы стабилизации. Положение стиков	1	0	1	Тест
19	Тренировка на симуляторе	Армирование, плавное увеличение тяги,	0	1	1	Наблюдение

№	Тема занятия	Содержание	Теория	Практика	Всего	Форма контроля
		удержание направления				
20	Взлёт и посадка	Последовательность действий. Плавный взлёт и посадка в заданной зоне	0	1	1	Практический зачёт
21	Зависание	Удержание высоты и позиции, компенсация отклонений	0	1	1	Выполнение норматива
22	Полёт по прямой и развороты	Движение вперёд, назад, в стороны. Плавный разворот	0	1	1	Контрольное упражнение
23	Полёт по фигурам	Квадрат, круг, «восьмёрка». Соблюдение высоты и границ площадки	0	1	1	Практический зачёт
24	Прохождение препятствий	Полёт через ворота, обход стоек, точная посадка	0	1	1	Учебная трасса
25	Действия в нештатных ситуациях	Потеря ориентации, предупреждение о разряде, безопасное прекращение полёта	1	0	1	Разбор ситуаций
26	Контрольное пилотирование	Полное выполнение маршрута: взлёт, фигуры, ворота, посадка	0	1	1	Зачёт
27	Алгоритмы управления	Команда, последовательность, условие, цикл, координаты и параметры движения	1	0	1	Решение задач
28	Среда программирования БПЛА	Интерфейс программы, подключение аппарата, запуск и остановка сценария	1	0	1	Практический опрос
29	Программируемый взлёт и посадка	Создание и проверка простой программы безопасного полёта	0	1	1	Работающая программа
30	Полёт по заданной траектории	Программирование квадрата или другого замкнутого маршрута	0	1	1	Демонстрация
31	Использование циклов и условий	Повторение команд, изменение параметров, реакция на простое событие или датчик	0	1	1	Практическая работа
32	Автономная учебная миссия	Разработка, тестирование и	0	1	1	Защита задания

№	Тема занятия	Содержание	Теория	Практика	Всего	Форма контроля
		корректировка программы полёта				
33	Правила соревнований и командная стратегия	Форматы заданий, начисление баллов, штрафы, роли в команде, тактика прохождения	1	0	1	Разбор регламента
34	Итоговые учебные соревнования	Техническая проверка, ручная трасса или автономная миссия, подведение итогов	0	1	1	Итоговый зачёт
	Итого		12	22	34	

7. Содержание разделов

Раздел 1. Введение, классификация и безопасность — 3 часа

Обучающиеся знакомятся с понятием БПЛА, историей развития беспилотной авиации, видами и назначением аппаратов. Рассматриваются особенности мультироторных систем и сферы их применения.

Изучаются основные требования безопасности: порядок допуска к занятиям, организация полётной зоны, безопасная дистанция, правила запуска и остановки двигателей, порядок работы с аккумуляторами и действия при неисправности. Обучающиеся осваивают предполётный чек-лист.

Раздел 2. Устройство БПЛА — 6 часов

Рассматриваются устройство и принцип работы квадрокоптера. Изучаются рама, двигатели, регуляторы, пропеллеры, полётный контроллер, приёмник, антенна, система питания и защитные элементы.

Обучающиеся знакомятся с назначением гироскопа, акселерометра, барометра и других датчиков. На практических занятиях определяют компоненты реального учебного БПЛА, проверяют аккумуляторы и выполняют безопасную привязку пульта.

Раздел 3. Сборка, настройка и диагностика — 8 часов

Обучающиеся знакомятся с инструментами, организацией рабочего места и технической документацией. Практическая работа включает проверку комплектации, сборку рамы, установку двигателей, электронных компонентов и защиты.

После сборки выполняются внешний осмотр, калибровка и проверка органов управления. Рассматриваются распространённые неисправности: неправильная установка пропеллеров, ослабленный крепёж, нарушение соединения, некорректная калибровка и недостаточный заряд аккумулятора.

Пайка и другие потенциально опасные операции выполняются только педагогом либо обучающимися соответствующего возраста под непосредственным контролем педагога.

Раздел 4. Основы пилотирования — 8 часов

Обучающиеся изучают основные движения БПЛА: изменение тяги, крен, тангаж и рыскание. Первичная отработка проводится на симуляторе.

Практические занятия включают плавный взлёт, зависание, посадку, полёты по прямой, развороты, выполнение квадрата, круга и «восьмёрки», прохождение ворот и точную посадку. Отрабатываются безопасные действия при потере ориентации и снижении заряда аккумулятора.

Раздел 5. Основы программирования БПЛА — 6 часов

Обучающиеся знакомятся с алгоритмами и основными программными конструкциями: последовательностью, условием и циклом. Осваивают интерфейс учебной среды программирования и правила запуска программы.

В практической части составляются программы взлёта, перемещения, поворота, ожидания и посадки. Затем создаётся автономный маршрут и выполняется его тестирование. Конкретная среда выбирается в соответствии с имеющимся оборудованием, например блочная среда производителя учебного БПЛА или совместимая образовательная платформа.

Раздел 6. Подготовка к соревнованиям — 3 часа

Обучающиеся знакомятся с регламентом, системой начисления баллов и штрафов, порядком технической проверки и требованиями к участникам. Распределяются командные роли: пилот, техник, программист, наблюдатель.

Итоговое мероприятие может включать ручное прохождение трассы, точную посадку, техническое задание и выполнение автономной миссии.

8. Формы и методы обучения

На занятиях применяются:

- объяснение и демонстрация;
- работа с технической документацией;
- практическая сборка;
- тренировки на симуляторе;
- учебные полёты;
- программирование и тестирование;
- решение инженерных задач;
- работа в парах и малых группах;
- анализ ошибок;
- мини-соревнования;
- проектный метод.

9. Формы контроля

Входной контроль

Проводится на первом занятии в форме беседы и позволяет определить первоначальные знания обучающихся о БПЛА, технике безопасности, программировании и моделировании.

Текущий контроль

Включает:

- устные опросы;
- краткие тесты;
- проверку практических работ;
- наблюдение за соблюдением требований безопасности;
- выполнение полётных упражнений;
- проверку программ;
- ведение чек-листов и диагностических карт.

Промежуточный контроль

Предусматривает:

- зачёт по устройству БПЛА;
- контрольную сборку;
- зачёт по технике безопасности;
- выполнение базового полётного маршрута;
- создание программы автономного полёта.

Итоговый контроль

Итоговая аттестация проводится в форме учебных соревнований или комплексного зачёта и включает:

1. Проверку знания требований безопасности.
2. Определение элементов конструкции БПЛА.
3. Проведение предполётного осмотра.
4. Выполнение ручного полётного задания.
5. Выполнение программируемой миссии.
6. Анализ результатов и допущенных ошибок.

10. Критерии оценивания итогового задания

Критерий	Максимальный балл
Соблюдение требований безопасности	20
Правильность предполётной подготовки	15
Точность ручного пилотирования	25
Выполнение маршрута	15
Работоспособность программы автономного полёта	15

Критерий	Максимальный балл
Командное взаимодействие и анализ результата	10
Всего	100

Рекомендуемая интерпретация результата:

- **85–100 баллов** — высокий уровень;
- **65–84 балла** — достаточный уровень;
- **45–64 балла** — базовый уровень;
- **менее 45 баллов** — требуется дополнительная подготовка.

Грубое нарушение требований безопасности является основанием для немедленной остановки выполнения задания.

11. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы рекомендуется следующее оборудование:

- учебные микроквадрокоптеры с защитой пропеллеров;
- конструкторы для сборки БПЛА;
- запасные пропеллеры, крепёж и защитные элементы;
- пульты управления;
- компьютеры или ноутбуки;
- программное обеспечение для симуляции полёта;
- образовательная среда программирования, совместимая с учебными БПЛА;
- зарядные устройства, рекомендованные производителем;
- безопасные контейнеры или чехлы для хранения аккумуляторов;
- инструменты для сборки;
- защитные очки;
- ограждения, стойки, ворота и посадочные площадки;
- проектор или интерактивная панель;
- аптечка и средства первичного реагирования, предусмотренные правилами образовательной организации.

12. Требования безопасности

Перед каждым практическим занятием педагог проверяет исправность оборудования и организует рабочую или полётную зону.

Обучающиеся обязаны:

- выполнять команды педагога;
- запускать БПЛА только с разрешения;
- проводить осмотр аппарата перед полётом;
- не касаться вращающихся пропеллеров;
- не выполнять настройку при установленных пропеллерах, если это не предусмотрено безопасной инструкцией производителя;
- использовать только исправные аккумуляторы и штатные зарядные устройства;

- не оставлять зарядку аккумуляторов без контроля;
- немедленно прекращать работу при повреждении аккумулятора, появлении запаха, перегрева или деформации;
- сохранять безопасное расстояние между аппаратом и людьми;
- выполнять полёты только в обозначенной зоне;
- после полёта отключать питание и сдавать оборудование педагогу.

Практические полёты на открытом воздухе проводятся только при подходящих погодных условиях, в разрешённых местах и с соблюдением действующих требований к эксплуатации БПЛА. Для школьного курса предпочтительно использовать защищённые микроквадрокоптеры в закрытом помещении или оборудованной сеткой зоне.

13. Рекомендуемая структура занятия

При продолжительности занятия 45 минут рекомендуется следующая структура:

- организационный этап и инструктаж — 5 минут;
- изучение нового материала или постановка задачи — 10 минут;
- практическая работа — 25 минут;
- подведение итогов, разбор ошибок и уборка оборудования — 5 минут.

На занятиях с аккумуляторами, сборкой и полётами время практической части может корректироваться с учётом обязательного инструктажа и технической проверки.

14. Итоговый продукт обучения

К завершению курса каждый обучающийся или команда должны представить:

- исправно собранный или подготовленный учебный БПЛА;
- заполненный предполётный чек-лист;
- результат прохождения ручной полётной трассы;
- программу автономного выполнения простой миссии;
- краткий анализ ошибок и способов улучшения результата.