

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия №1»

Рассмотрена на заседании  
педагогического совета  
«28» августа 2025 г.

Утверждена  
приказом №1-уч  
«28» августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности

**«Основы пилотирования и программирования БПЛА»**

Уровень: базовый  
Возраст: 9–15 лет  
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель программы:  
Стекольников Никита Сергеевич,  
учитель информатики

г. Биробиджан,  
2025 год

# **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **1.1 Нормативно-правовое обеспечение программы**

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми требованиями законодательства в сфере образования:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ» (с изменениями от 25.12.2018г.)
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года
- Распоряжение правительства РФ от 29.06.2015 №996-р «Об утверждении Стратегии воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
- Федеральный закон от 29.12.2010 №436-ФЗ (ред.18.12.2018 г.) «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию».
- Приказ Минтруда и социальной защиты населения Российской Федерации от 5.05.2018 г. №298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Национальный проект "Образование" - утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12. 2018 г. № 16)
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» - приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту "Образование" (от 07.12.2018 г. № 3)
- Федеральный проект «Патриотическое воспитание» (от 01.01.2021 г.)
- Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»

## **1.2 Направленность программы**

Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет **техническую направленность** и предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования и беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС). Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников

## **1.3 Новизна общеразвивающей образовательной программы**

Данная образовательная программа интересна тем, что позволит обучающимся освоить навыки сборки и управления беспилотными летательными аппаратами на основе большого количества практических задач и кейсов из практики прикладного применения. Программа нацелена на формирование практических навыков и выработку алгоритмического мышления, достигаемого при помощи наработки опыта решения задач. Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основные принципы и методы разработки систем БАС и их модулей.

## **1.4 Актуальность программы**

Актуальность программы состоит в том, что пилотирование и программирование дронов имеет высокую актуальность в современном мире, поскольку беспилотные летательные аппараты (дроны) становятся все более важными в различных сферах, включая транспорт, сельское хозяйство, логистику, медицину и развлечения. Овладение навыками программирования дронов позволяет школьникам создавать и управлять автономными системами, что способствует развитию новых технологических решений и внедрению их в повседневную жизнь. Кроме того, учебные программы в этой области могут быть полезными для подготовки специалистов, работающих в сферах беспилотной авиации и робототехники, и помогают поддерживать конкурентоспособность на рынке труда.

## **1.5 Педагогическая целесообразность**

После освоения данной программы обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия,

а также управление БПЛА. Использование различных инструментов развития прикладных теоретических знаний у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них практических навыков (работа в мастерской и Hi-Tech цехе) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

## **1.6 Уровень освоения образовательной программы**

Начальный уровень предполагает общедоступную и универсальную форму подачи материала и минимальную сложность его освоения. На данном уровне происходит введение в образовательную программу, обучение основам преподаваемых направлений, знакомство и усвоение основной терминологии.

## **1.7 Цель и задачи программы**

### **Цель программы:**

Формирование у обучающихся устойчивых теоретических и практических навыков в области проектирования, конструирования и эксплуатации беспилотных авиационных систем

### **Задачи программы 1-й год обучения:**

#### ***Образовательные***

- понимать основные правила безопасной работы с беспилотными летательными аппаратами;
- понимать технологическое устройство квадрокоптера, простейшие способы достижения прочности конструкций;
- использовать эти знания при решении простейших конструкторских задач;
- изменять конструкцию изделия по заданным условиям;
- выбирать способ соединения и соединительный материал в зависимости от требований конструкции;
- понимать основы визуального пилотирования квадрокоптера;
- использовать возможности визуального пилотирования при выполнении обучающих, творческих и проектных заданий;
- выполнять проектные задания в соответствии с содержанием изученного материала на основе полученных знаний и умений.

#### ***Воспитательные***

- способствовать формированию прочных мотивов и потребностей в обучении и самореализации;
- способствовать развитию интересов ребёнка, расширению его кругозора;
- формировать и развивать трудовые, эстетические, патриотические и

- другие качества личности ребёнка;
- способствовать пробуждению творческой активности детей, стимулировать воображение, желание включаться в творческую деятельность;
- способствовать формированию интереса и любви к архитектуре и дизайну;
- способствовать формированию мотивации успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности.

#### *Развивающие*

- способствовать развитию самостоятельного мышления, умения сравнивать, анализировать,
- способствовать формированию предварительного плана действий;
- способствовать развитию стремления к расширению кругозора и приобретению опыта самостоятельного познания, умения пользоваться справочной литературой и другими источниками информации;
- развивать сенсорную сферу (глазомер, форма, ориентирование в пространстве и т.д.);

#### **Задачи программы 2-й год обучения:**

##### ***Образовательные:***

- изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл,
- условия, вычисляемая функция;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки
- разработки программ средствами языка программирования Scratch;
- изучить основные конструкции языка программирования Scratch,
- позволяющие работать с простыми и составными типами данных
- (строками, списками, кортежами, словарями, множествами);
- научить применять навыки программирования на конкретной учебной
- ситуации (программирование беспилотных летательных аппаратов на
- учебную задачу);
- развить навык пилотирования беспилотных летательных аппаратов
- (БПЛА) на практике
- привить навыки проектной деятельности.

##### ***Воспитательные:***

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;

- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

*Развивающие:*

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

## **1.8 Возраст обучающихся, участвующих в освоении программы**

В реализации данной программы участвуют обучающиеся 9-15 лет.

## **1.9 Сроки реализации образовательной программы**

Программа рассчитана на 2 года обучения, 136 академических часов, из которых 68 часов посвящены обучению в рамках 1 года «Основам пилотирования БПЛА», и 68 часов отводятся на 2 год обучения основам программирования БПЛА».

Продолжительность занятия – 40 минут. Между занятиями предусмотрен перерыв в 5 минут.

## **1.10 Методы и формы работы**

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие различных сторон учащихся, связанных как с реализацией их собственных интересов, так интересов окружающего мира. При этом гибкость занятий позволяет вовлечь учащихся с различными способностями. Большой объем проектных работ позволяет учесть интересы и особенности личности каждого учащегося. Занятия основаны на личностно- ориентированных технологиях обучения, а также системно-деятельностном методе обучения.

**Методы, используемые на занятиях:**

- практические методы (упражнения, задачи);
- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

- проблемные методы (методы проблемного изложения) – детям дается часть готового знания);
- эвристические (частично-поисковые) – детям предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские – дети сами открывают и исследуют геоданные;
- иллюстративно - объяснительные;
- репродуктивные методы;
- конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е.
- методы как мыслительные операции.

### **Формы работы:**

Программа предполагает использование следующих форм работы:

- кейсы
- лекции
- мастер-классы
- занятие-соревнование
- экскурсии

### **Формы аттестации:**

*Предварительная аттестация* предназначена для предварительной оценки обучающегося, осуществляемая в форме педагогического наблюдения и тестирования о знаниях в беспилотной авиации.

*Текущая аттестация* осуществляется в форме педагогического наблюдения.

*Промежуточная аттестация* осуществляется в форме соревнований.

*Итоговая аттестация* усвоения программы осуществляется в форме оценки результата индивидуальных и коллективных презентаций и защит проектов, выполненных в рамках задания кейса.

## **1.11 Ожидаемые результаты**

### **1-й год обучения**

В результате освоения программы обучающиеся должны **знать:**

- технику безопасности при проведении полетов на коптерах;
- историю и тенденции развития беспилотных летательных аппаратов;
- основные компоненты беспилотных летательных аппаратов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов беспилотных летательных аппаратов; -
- основы аэродинамики полета;
- основы 3D моделирования и 3D печати;
- способы настройки и подготовки коптера к полету;

— принципы управления коптером.

**уметь:**

- приводит примеры использования БПЛА в различных областях;
- описывает особенности конструкции и управления квадрокоптерами;
- выполняет элементы пилотирования различной сложности: подъем,
- посадка, движение по заданной траектории.

**2-й год обучения**

В результате освоения программы обучающиеся должны

**знать:**

- основные алгоритмические конструкции;
- принципы построения блок-схем;
- принципы структурного программирования на языке Scratch;
- что такое БПЛА и их предназначение.

**уметь:**

- составлять алгоритмы для решения прикладных задач;
- реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ, написанных
- на языке Scratch;
- отлаживать и тестировать программы, написанные на языке Scratch;
- настраивать БПЛА;
- представлять свой проект.

**владеть:**

- основной терминологией в области алгоритмизации и программирования;
- основными навыками программирования на языке Scratch;
- знаниями по устройству и применению беспилотников

По завершении освоения учениками образовательной программы предусматривается проведение соревнований по управлению беспилотными летательными аппаратами для учеников.

## II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 2.1 Учебно-тематический план 1-го года обучения

| №   | Название раздела, темы                                                                                     | Количество часов |           | Всего     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|
|     |                                                                                                            | Теория           | Практика  |           |
| 1   | Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности                                                  | 1                | 1         | 2         |
| 2   | Технология БПЛА                                                                                            | 2                | 2         | 4         |
| 2.1 | Разновидности беспилотных летательных аппаратов. Квадрокоптеры, виды, особенности конструкции и управления | 1                | 1         | 2         |
| 2.2 | Применение технологий БПЛА в различных областях                                                            | 1                | 1         | 2         |
| 3   | Принципы управления БПЛА                                                                                   | 3                | 8         | 11        |
| 3.1 | Подходы к управлению БПЛА                                                                                  | 2                | 2         | 4         |
| 3.2 | Основные принципы управления БПЛА                                                                          | 1                | 2         | 3         |
| 3.3 | Отработка приемов и навыков управления БПЛА                                                                | -                | 4         | 4         |
| 4   | Пилотирование БПЛА                                                                                         | 12               | 39        | 51        |
| 4.1 | Движение в горизонтальной плоскости, элементы управления.                                                  | 1                | 2         | 3         |
| 4.2 | Движение в вертикальной плоскости, элементы управления                                                     | 1                | 4         | 5         |
| 4.3 | Подъем и посадка БПЛА                                                                                      | 1                | 4         | 5         |
| 4.4 | Полет по прямой. Поворот. Реверс.                                                                          | 3                | 7         | 10        |
| 4.5 | Полет по заданной траектории.                                                                              | 1                | 5         | 6         |
| 4.6 | Сложные перемещения. Комбинации системы управления.                                                        | 4                | 8         | 12        |
| 4.7 | Особенности и типичные ошибки при пилотировании БПЛА.                                                      | 1                | 4         | 5         |
| 4.8 | Подготовка к соревнованиям, тренировочные полеты.                                                          | -                | 5         | 5         |
|     | <b>ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ ЗА 1-ЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ</b>                                                             | <b>18</b>        | <b>50</b> | <b>68</b> |

### 2.2. Учебно-тематический план 2-го года обучения

| № | Название раздела, темы                                    | Количество часов |          | Всего |
|---|-----------------------------------------------------------|------------------|----------|-------|
|   |                                                           | Теория           | Практика |       |
| 1 | Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности | 1                | -        | 1     |

|            |                                                                                                                                  |           |           |           |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>2</b>   | <b>Основы языка Scratch.<br/>Примеры на языке Scratch с<br/>разбором конструкций: циклы,<br/>условия</b>                         | <b>3</b>  | <b>5</b>  | <b>8</b>  |
| <b>3</b>   | <b>Кейс 1 «Игра — это просто»</b>                                                                                                | <b>7</b>  | <b>11</b> | <b>18</b> |
| <b>3.1</b> | Введение в основы<br>программирования игр. Примеры<br>на языке Scratch с созданием<br>игровых программ                           | 6         | 10        | 16        |
| <b>3.2</b> | Подготовка к публичному<br>выступлению для защиты<br>результатов. Демонстрация отчёта<br>в группе и защита результатов<br>работы | 1         | 1         | 2         |
| <b>4</b>   | <b>Кейс 2 «Программирование<br/>квадрокоптеров»</b>                                                                              | <b>12</b> | <b>29</b> | <b>41</b> |
| <b>4.1</b> | Техника безопасности при<br>полётах. Проведение полётов в<br>ручном режиме                                                       | 2         | 3         | 5         |
| <b>4.2</b> | Программирование взлёта и<br>посадки беспилотного<br>летательного аппарата                                                       | 1         | 3         | 4         |
| <b>4.3</b> | Выполнение команд «разворот»,<br>«изменение высоты», «изменение<br>позиции»                                                      | 1         | 4         | 5         |
| <b>4.4</b> | Программирование трюков<br>(мячик, переворот, посадка на<br>руку)                                                                | 3         | 7         | 10        |
| <b>4.5</b> | Выполнение группового полёта<br>вручную                                                                                          | 1         | 4         | 5         |
| <b>4.6</b> | Выполнение группового полёта,<br>по заданной программе                                                                           | 4         | 8         | 12        |
|            | <b>ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ ЗА 2-<br/>ОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ</b>                                                                              | <b>23</b> | <b>45</b> | <b>68</b> |

### **III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1 Содержание программы 1-го года обучения**

##### **Тема 1. Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности**

Ознакомление обучающихся с программой, приёмами и формами работы.  
Вводный инструктаж по ТБ.

##### **Тема 2. Технология БПЛА**

###### **2.1. Разновидности беспилотных летательных аппаратов.**

###### **Квадрокоптеры, виды, особенности конструкции и управления**

*Теория:* Разновидности БПЛА. История БПЛА. Применение БПЛА. Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера. Теория управления БПЛА.

*Практика:* Ручное управление коптером. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные моторы. Теория воздушного винта. Аккумуляторы.

###### **2.2. Применение технологий БПЛА в различных областях.**

*Теория:* Введение в теорию беспилотного управления, знакомство с существующими примерами использования технологии.

*Практика:* Предложение по развитию области применения БПЛА. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов ее решения.

##### **Тема 3. Принципы управления БПЛА**

Использование универсального пульта управления, базовые настройки. Калибровка пульта управления. Проверка работоспособности систем коптера.

Практические занятия по запуску беспилотного летательного аппарата. Управление простыми учебными квадрокоптерами.

##### **Тема 4 Пилотирование БПЛА**

*Теория:* Типы управления БПЛА. Конструктивные особенности. Свободное движение в горизонтальной плоскости. Элементы управления БПЛА. Типовые ошибки, возникающие при управлении БПЛА. Аварийное пилотирование.

*Практика:* Первые учебные полёты. «Взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций. Производство полётов. Выполнение полётного задания: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Совершенствование управления коптером. Полёт на предельно малой высоте. Полёт на скорость и точность выполнения манёвра.

#### **3.2 Содержание программы 2-го года обучения**

##### **Тема 1. Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности**

Ознакомление обучающихся с программой, приёмами и формами работы.  
Вводный инструктаж по ТБ.

**Тема 2. Основы языка Scratch** Примеры на языке Scratch с разбором конструкций: циклы, условия

*Теория:* история языка Scratch, сфера применения языка, различие в версиях, особенности синтаксиса. Использование условий, циклов и ветвлений в Scratch.

*Практика:* запуск интерпретатора. Различия интерпретатора и компилятора. Написание простейших демонстрационных программ. Мини-программы внутри программы. Выражения в вызовах функций. Имена переменных. Упражнения по написанию программ с использованием переменных, условий и циклов. Генерация случайных чисел. Группировка циклов в блоки. Операции сравнения.

### **Кейс 1 «Игра - это просто»**

Введение в основы программирования игр. Примеры на языке Scratch с созданием игровых программ.

*Теория:* алгоритмы управления объектом. Условия отражения и соприкосновения. Работа с функциями.

*Практика:* упражнения по созданию сюжетной линии. Упражнения управление объектом. Алгоритмы соприкосновения объектов.

### **Кейс 2 «Программирование квадрокоптеров»**

4.1 Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме. *Теория:* знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы, правила техники безопасности. Изучение конструкции квадрокоптеров. *Практика:* полёты на квадрокоптерах в ручном режиме.

4.2 Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата. *Теория:* основы программирования квадрокоптеров на языке Scratch. *Практика:* тестирование написанного кода в режимах взлёта и посадки.

4.3 Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции». *Теория:* теоретические основы выполнения разворота, изменения высоты и позиции на квадрокоптерах. *Практика:* тестирование программного кода в режимах разворота, изменения высоты и позиции.

4.4 Программирование трюков (мячик, переворот, посадка на руку). *Теория:* теоретические основы выполнения трюков. *Практика:* тестирование программного кода.

4.5 Выполнение группового полёта вручную. *Практика:* выполнение группового полёта на квадрокоптере в ручном режиме.

4.6 Выполнение группового полёта, по заданной программе. *Теория:* основы построения автоматического группового полета квадрокоптеров. *Практика:* тестирование режима группового полет.