

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ЯЛТА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЯЛТИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА №12 С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ  
ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ» МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА  
ГОРОД-КУРОРТ ЯЛТА РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

РАССМОТРЕНО  
На заседании МО педагогов  
дополнительного образования  
Протокол № 4  
от 16.01.2026 г  
Руководитель МО Мартынишин А.В.

ПРИНЯТО  
Педагогическим советом  
МБОУ «ЯСШ №12»  
Протокол № 1 от 28.01.2026 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ»

Направленность-техническая  
Срок реализации программы-1 год  
Вид программы-модифицированная  
Уровень-базовый  
Возраст обучающихся 7-17 лет  
Объем программы: 68 часов  
Автор-составитель: Ходков Андрей Евгеньевич, педагог  
дополнительного образования МБОУ «ЯСШ №12»

Республика Крым, г. Ялта

2026 год

## 1. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

### 1.1. Пояснительная записка

Образовательная программа предполагает решение обучающимися разноплановых задач, градирующийся по уровню сложности, что позволит ученикам на практике ознакомиться с физическими основами и возможностями беспилотных летательных аппаратов. Изучение беспилотных летательных аппаратов позволяет объединить вышеперечисленные этапы в одном курсе, что в свою очередь позволяет, стимулируя техническое творчество, интегрировать преподавание дисциплин физико-математического профиля и естественнонаучных дисциплин с развитием инженерного мышления. В процессе освоения программы развиваются теоретические и практические навыки, а также основы программирования.

#### **Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа**

Ведущая идея программы — создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектную и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты.

Идея программы состоит в следующем: с большим увлечением выполняется ребёнком только та деятельность, которая выбрана им самим свободно; деятельность строится не в русле отдельного учебного предмета.

#### **Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы**

Квадрокоптер – это беспилотный летательный аппарат с четырьмя пропеллерами, который обычно управляется пультом дистанционного управления с земли. Как правило, на нём устанавливается мини-камера, позволяющая вести в полёте фото- и видеосъемку. Технологии, лежащие в основе квадрокоптеров — аккумуляторы, навигационное оборудование, бортовые компьютеры — развиваются очень быстро.

#### **Нормативно-правовая основа программы**

Основой разработки дополнительной общеобразовательной программы «Беспилотные летательные аппараты» является следующая нормативно-правовая база:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);
- Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в действующей редакции);
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204
- «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474
- «О национальных целях развития России до 2030 года»;
- Национальный проект «Образование» - ПАСПОРТ утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по

стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р;
- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» - Приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 г. № 3;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года» (в действующей редакции);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей» (в действующей редакции);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (в действующей редакции);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Об образовании в Республике Крым: закон Республики Крым от 06.07.2015 г. № 131-ЗРК/2015 (в действующей редакции);
- Распоряжение Совета министров Республики Крым от 11.08.2022 г. № 1179-р «О реализации Концепции дополнительного образования детей до 2030 года в Республике Крым»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 03.09.2021 г. № 1394 «Об утверждении моделей обеспечения доступности дополнительного образования для детей Республики Крым»;
- Приказ Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым от 09.12.2021 г. № 1948 «О методических рекомендациях «Проектирование дополнительных общеобразовательных

- общеразвивающих программ»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет». ФГАУ «Федеральный институт развития образования» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование», письмо от 18.11.2015 г. № 09-3242;
  - Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей, письмо Министерства образования и науки РФ от 29.03.2016 г. № ВК-641/09
  - «О направлении методических рекомендаций»;
  - Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 20.02.2019 г. № ТС – 551/07 «О сопровождении образования обучающихся с ОВЗ и инвалидностью»;
  - Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 г. № АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»;
  - Письмо Минпросвещения России от 23.01.2026 г. № АБ-254/06
  - «О направлении методических рекомендаций по разработке дополнительных общеразвивающих программ»;
  - Устав МБОУ «ЯСШ №12».

#### **Актуальность программы.**

Описываемая 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.

Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна - это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие. В настоящее время наблюдается повышенный интерес к беспилотной авиации как инновационному направлению развития

современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами. Благодаря увеличению 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). Именно поэтому важно правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Настоящая образовательная программа позволяет получить ребенку навыки эксплуатации БПЛА, а также нацеливает на осознанный выбор в дальнейшем вида деятельности - оператор БПЛА.

**Направленность** программы – техническая.

**Новизна** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Беспилотные летательные аппараты» заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. В основе программы - комплексный подход в подготовке обучающихся. Современный оператор беспилотных летательных аппаратов должен владеть профессиональной терминологией, разбираться в сборочных чертежах агрегатов и систем беспилотных летательных аппаратов, иметь навык по пилотированию в любых погодных условиях, сборке и починке БПЛА.

**Педагогическая целесообразность.** Программа «Беспилотные летательные аппараты» составлена так, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволяют им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Использование различных инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребёнка целостную систему знаний, умений и навыков.

**Практическая значимость образовательной программы**

Освоение программы даёт возможность обучающимся не только изучить основы устройства беспилотного летательного аппарата, правила беспилотного пилотирования БПЛА, но и применять полученные знания в конкурсах и реализациях различных проектов, в которых задействованы БПЛА.

**Принципы отбора содержания образовательной программы**

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

**Отличительная особенность.** Современный мир подвергается веянию новых технологий, одной из которых является инновационные способы записи и передачи информации. К этому числу можно отнести появление квадрокоптеров. В сознание людей квадрокоптер представляет собой устройство на радиоуправление, которое легкое в использование и вызывает интерес как для младших школьников, так и для более старшего школьного звена.

Современные профессиональные беспилотники с четырьмя роторами очень сильно отличаются от любительских игрушек. Они способны летать под проливным дождём, в мороз и жару, они могут продержаться в воздухе около часа, а управлять ими сможет даже ребёнок.

Актуальность развития данной темы заключается в том, что в настоящее время в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, то есть, созревает плодородная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успех страны в 21 веке будет определяться не природными ресурсами, а уровнем интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых современных технологий.

Уникальность беспилотных технологий заключается в способности сочетать дизайн и программирование в одном курсе, что способствует интеграции преподавания информатики, математики, физики, рисования, естествознания развитием инженерного мышления посредством технического творческого подхода.

**Адресат программы.** В коллектив принимаются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний. Программа предназначена для детей с 7 до 17 лет.

**Уровень освоения** – базовый.

**Наполняемость групп:** 20-30 чел.

**Форма организации образовательного процесса:** очная, практическое, комбинированное, соревновательное, групповая.

**Срок реализации программы и режим занятий.** Сроки реализации программы 1 год. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу. Количество часов в год – 68 ч.

**Обоснованность продолжительности.** Данная программа имеет узкую направленность, поэтому одного года обучения достаточно, чтобы познакомиться с основами БПЛА.

**Вариативность содержания.** Программой предусмотрены выполнение заданий, как для индивидуального, так и для коллективного и группового исполнения.

**Интегрированность, преемственность.** При реализации данной программы основываюсь на базовые знания обучающихся, полученные на уроках ОБЗР и физической культуры. Реализация данной программы позволяет подготовить подростков к военной службе в соответствии с требованиями Федеральных законов «Об образовании» и «О воинской обязанности и военной службе».

**Особенности организации учебного процесса.** Зачисление детей в творческое объединение производится через электронную систему АИС Навигатор РК на основании Приказа Министерства образования, науки и молодежи Республики Крым №1204 от 16.07.2021г. «Об автоматизированной информационной системе Республики Крым «Навигатор дополнительного образования детей Республики Крым».

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Основная цель программы** – Цель дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы: создание условий для развития технических способностей обучающихся через конструирование, проектирование беспилотных летательных аппаратов – квадрокоптеров. Для достижения этой цели необходимо решить следующие **задачи**:

### **Образовательные задачи:**

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить приёмам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- привить культуру производства и сборки;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

### **Воспитательные задачи:**

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитание трудолюбия, развития трудовых умений и навыков, расширение политехнического кругозора, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.

### **Развивающие задачи:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать умения излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям;
- развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет обучения пилотирования и аэросъемки с беспилотных летательных аппаратов;
- развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени в обстановке с элементами конкуренции.

**1.3. Воспитательный потенциал программы.** Программа стимулирует интерес учащихся к современным технологиям, робототехнике и аэрокосмической инженерии. Изучение принципов работы беспилотников

способствует формированию научного мировоззрения, развитию критического мышления и способности анализировать информацию.

Обучающиеся приобретают практические навыки проектирования, сборки и программирования беспилотных аппаратов. Это развивает мелкую моторику, пространственное мышление и умение решать технические задачи.

Работа с беспилотниками требует соблюдения техники безопасности и четкого следования инструкциям. Учащиеся учатся ответственно относиться к своим действиям, понимать последствия ошибок и соблюдать правила эксплуатации оборудования.

Многие проекты требуют коллективного участия, что способствует развитию навыков взаимодействия, умения договариваться и распределять обязанности. Это формирует основы эффективной коммуникации и лидерских качеств.

Знакомство с перспективными направлениями науки и техники помогает учащимся осознать важность изучения математики, физики и информатики. Программа может стать стимулом для выбора профессии в области авиационной промышленности, космонавтики или робототехники.

Таким образом, дополнительная общеразвивающая программа «Беспилотные летательные аппараты» является эффективным инструментом воспитания и развития подрастающего поколения, способствующим подготовке квалифицированных кадров для высокотехнологичных отраслей экономики.

## **2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ**

### **2.1. Содержание программы**

#### **Раздел 1. Введение в БПЛА**

**Тема 1.** Инструктаж по технике безопасности. Введение

*Теоретическая часть:* Знакомство с группой обучающихся. Структура и содержание занятий, основные цели. Анализ анкетирования. Выявление сильных сторон у обучающихся (конструирование, программирование или проектирование). Инструктаж по ТБ. Принципы проектирования и строения мультикоптеров. Типы беспилотных летательных аппаратов.

*Практическая часть:* Командная игра “Знакомство”. Анкетирование обучающихся. Подведение итогов.

**Тема 2.** Введение в историю и типы БПЛА.

*Теоретическая часть:* История развития квадрокоптеров.

*Практическая часть:* Проверка знаний по изученной теме. Тест. Викторина «Кто хочет стать пилотом».

**Тема 3.** Теоретические основы БПЛА

*Теоретическая часть:* Основы электричества. Детали и узлы квадрокоптера: аккумулятор, бесколлекторные двигатели, полетный контроллер, приемник, регулятор скорости, винты. Техника безопасности при работе с деталями и узлами квадрокоптера.

*Оборудование:* «Tello», «Пионер.Мини»

## **Раздел 2. Сборка беспилотных авиационных систем «Tello», «Пионер.Мини».**

### **Тема 1. Знакомство с оборудованием. Брифинг по курсу**

*Теоретическая часть:* Понятие техники, механизма, сборочной единицы. Разъемные и неразъемные соединения.

*Практическая часть:* Сборка корпуса квадрокоптера. Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем.

*Оборудование:* «Tello», «Пионер.Мини»

### **Тема 2. Основы конструирования коптера и настройки полетного контроллера**

*Теоретическая часть:* Правила и приемы монтажа изделий из наборов конструктора «Tello», «Пионер.Мини».. Приёмы работы с ручным инструментом. Техника безопасности при работе с ручным инструментом. Аэродинамика.

*Практическая часть:* Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Установка пропеллеров. Настройка функций удержания высоты и курса. Подключение пульта управления к приемнику. Подключение одного пульта управления к нескольким квадрокоптерам одновременно. Настройка пульта управления через сенсорную панель.

*Оборудование:* «Tello», «Пионер.Мини», компьютер

## **Раздел 3. Пилотирование «Tello», «Пионер.Мини»**

### **Тема 1. Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе**

*Теоретическая часть:* Виртуальный симулятор PicaSim. Интерфейс.

*Практическая часть:* Основы работы в программе. Анализ полетов ошибок пилотирования. Техническое обслуживание квадрокоптера. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Пилотские процедуры. Чек-листы.

*Оборудование:* компьютер

### **Тема 2. Теория ручного визуального пилотирования**

*Практическая часть:* Управление квадрокоптером в виртуальном симуляторе PicaSim..

*Оборудование:* компьютер

### **Тема 3. Полеты на коптере. Изучение упражнений**

*Теоретическая часть:* Подготовка квадрокоптера к первому запуску.

*Практическая часть:* Пробный запуск без взлёта. Проверка всех узлов управления. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульта управления. Взлет на малую высоту. Зависание. Удержание заданной высоты в ручном режиме. Полет на малой высоте по траектории. Полет с использованием

функций удержания высоты и курса. Прохождение чек-листа по подготовке. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево - вправо. Посадка. Полёт по кругу хвостом к себе. Висение боком к себе. Полет взад-вперед и влево-вправо боком к себе. Полёт боком к себе влево-вправо по одной линии с разворотом. Полёт лицом к себе. Висение. Вперед-назад, влево-вправо лицом к себе. Полёт по кругу носом вперед. Восьмёрка носом вперёд.

*Оборудование:* «Телло», «Пионер.Мини».

**Тема 4.** Прохождение квалификационного трека

*Практическая часть:* соревнование. Подведение итогов. Проверка знаний по изученной теме. Тест.

#### **4. Итоговые соревнования**

**Тема 1.** Правила проведения соревнований

*Теоретическая часть:* Регламент соревнований. Анализ критериев соревнований.

**Тема 2.** Соревнования

*Практическая часть:* Соревнования.

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

#### 3.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Раздел 1 Введение в БПЛА</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
1.1.	Инструктаж по технике безопасности. Введение	2	1	1	Беседа, опрос
1.2.	Введение в историю и типы БПЛА.	2	1	1	Беседа, опрос
1.3.	Теоретические основы БПЛА	2	1	1	Беседа, опрос
	<b>Раздел 2 Сборка беспилотных авиационных систем «Tello», «Пионер. Мини»</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
2.1	Знакомство с оборудованием. Брифинг по курсу.	1	1	1	Беседа, опрос
2.2	Основы конструирования коптера и настройки полетного контроллера	4	2	2	Беседа, опрос
	<b>Раздел 3 Пилотирование «Tello», «Пионер. Мини»</b>	<b>55</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	
3.1	Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе	6	2	4	Беседа, опрос
3.2	Теория ручного визуального пилотирования	4	1	3	Беседа, опрос
3.3	Полеты на коптере. Изучение упражнений.	44	2	42	Беседа, опрос
3.4	Прохождение квалификационного трека	1		1	соревнования
	<b>Раздел 4 Итоговые соревнования</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	

4.1	Правила проведения соревнований	1		1	соревнования
4.2	Соревнования	2		2	соревнования
	Итого	<b>68</b>	<b>9</b>	<b>59</b>	

### 3.2. Календарный учебный график

Срок реализации программы	Учебный период	Режим занятий	Объем программы (час.)	Кол-во групп
2025-2026 учебный год	1,2,3,4 четверти	по расписанию	68	1

№	Ф.И.О	Пятница						Суббота							
		7		8		9		6		7		8		9	
		Класс	Кабинет	Класс	Кабинет	Класс	Кабинет	Класс	Кабинет	Класс	Кабинет	Класс	Кабинет	Класс	Кабинет
3	«Беспилотные летательные аппараты» Ходков Андрей Евгеньевич 2 ч.			1-11	с/з	1-11	с/з					1-11	с/з	1-11	с/з

### 3.3. Планируемые результаты программы

#### Ожидаемые результаты:

сформированы представления о разнообразии конструктивных особенностей и принципов работы квадрокоптеров;

сформированы умения работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности, графическими 3Э-редакторами, визуальными студиями и компиляторами);

сформированы умения и навыки съемки и монтажа фото и видео;

сформированы навыки программирования;

сформированы умения и навыки наставничества через занятия техническим творчеством.

сформирован интерес к техническим видам творчества; осознания социальной значимости применения и перспектив развития БЛА;

развиты по применению технологий

виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач;

сформированы коммуникативные компетенции:

навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе,

обсуждении;  
сформировано чувство патриотизма.

**Формы подведения итогов:** участие в соревнованиях

### **3.4. Организационно-педагогические условия реализации программы.**

определённые условия:

наличие помещения для учебных занятий, рассчитанного на не менее 15 и отвечающего правилам СанПин;

наличие ученических столов и стульев, соответствующих возрастным особенностям обучающихся;

шкафы стеллажи для оборудования, а также разрабатываемых и готовых прототипов проекта;

наличие необходимого оборудования согласно списку;

наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература.

### **3.5. Материально-техническое обеспечение программы:**

Аппаратные средства:

- Компьютеры/ноутбуки;
- Программаторы для микроконтроллеров;
- Устройства для презентации: проектор, экран.
- Локальная сеть для обмена данными.
- Выход в глобальную сеть Интернет
- Квадрокоптер фирмы Tello, Пионер .Мини – 8 шт.
- Ноутбук– 1 шт. (+ дополнительные телефоны)

**Кабинет, соответствующий санитарным нормам СанПин.**

Пространственно- предметная среда (стенды, наглядные пособия и др.).

**Информационное обеспечение программы:**

Актуальные аудио-, видео -, фото -, интернет-источники, которые обеспечивают достижение планируемых результатов.

<b>Наименование</b>	<b>Ссылка</b>	<b>Область применения</b>
Радиоуправляемые Авиамодели -	<a href="http://www.rcdesign.ru/articles/avia">http://www.rcdesign.ru/articles/avia</a>	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Федерация авиамоделльного спорта России	<a href="http://www.fasr.ru">http://www.fasr.ru</a>	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий

Для обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, Skype - общение, E-mail, облачные сервисы и т.д.).

### **Кадровое обеспечение программы:**

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

### **3.6.Список литературы:**

#### **для педагога:**

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн.2013.
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8
- 3.Ефимов.Е.Программируемяквадрокоптер

#### **для обучающихся:**

- 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. 3378.
- 2.Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа:  
[http://www.thg.ru/consumer/obzor\\_fpv\\_multicopterov/print.html](http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html) (Дата обращения 20.10.15)

#### **для родителей (законных представителей):**

1. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета.Рига,2010.
2. 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.

## Методическое обеспечение

Для более качественного образования обучающихся необходимо выполнить следующие условия обеспечения программы:

- обеспечить обучающихся необходимой учебной и методической литературой;
- создать условия для безопасных учебных полётов в помещении;
- создать условия для разработки проектов;
- обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

### Методические материалы:

В комплект методических материалов входят методические разработки учебных занятий, инструкции по сборке, презентации для освоения учебных тем, викторины с вопросами по учебным темам, видеоуроки

### Методики и технологии:

- дидактический и лекционный материалы, методики по исследовательской работе, тематика опытнической или исследовательской работы и т.д.
- виды методической продукции: методическое руководство, методическое описание, методические рекомендации, методические указания, методическое пособие, методическая разработка, методическая инструкция.

### Краткое описание работы с методическими материалами:

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог может использовать наглядные пособия следующих видов:

1. схематический или символический (чертежи, таблицы, схемы, рисунки, графики, диаграммы);
2. картинный (иллюстрации, слайды, фотоматериалы и др.);
3. дидактические пособия (карточки, раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, тесты, практические задания, упражнения и др.);
4. статья, реферат, доклад.

## КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### Календарно-учебный план

**Год обучения: 2025-2026**

**Количество учебных недель: 36**

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Месяц	Примечание
1	Анкетирование учащихся. Инструктаж по ТБ	2	Теоретическое занятие (лекция)	тестирование	сентябрь	
2	Введение в историю и типы БПЛА.	2	Комплексное занятие	наблюдение	сентябрь	
3	Теоретические основы БПЛА	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение	сентябрь	
4	Знакомство с оборудованием. Брифинг по курсу.	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение	сентябрь	
5	Основы конструирования коптера и настройки полетного контроллера	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение	октябрь	
6	Основы конструирования коптера и настройки полетного контроллера	2	Комплексное занятие	Опрос, наблюдение	октябрь	
7	Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе	2	Комплексное занятие	наблюдение	октябрь	
8	Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе	2	Комплексное занятие	наблюдение	октябрь	
9	Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе	2	Комплексное занятие	наблюдение	ноябрь	

10	Теория ручного визуального пилотирования	2	Комплексное занятие	наблюдение	ноябрь	
11	Теория ручного визуального пилотирования	2	Комплексное занятие	наблюдение	ноябрь	
12	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	ноябрь	
13	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	декабрь	
14	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	декабрь	
15	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	декабрь	
16	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	декабрь	
17	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	январь	
18	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	январь	
19	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	январь	
20	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	январь	
21	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	февраль	
22	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	февраль	
23	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	февраль	
24	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	февраль	

25	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	март	
26	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	март	
27	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	март	
28	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	март	
29	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	апрель	
30	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	апрель	
31	Полеты на коптере. Изучение упражнений	2	Комплексное занятие	наблюдение	апрель	
32	Полеты на коптере. Изучение упражнений	1	Комплексное занятие	наблюдение	апрель	
33	Полеты на коптере. Изучение упражнений	1	Комплексное занятие	наблюдение	май	
34	Полеты на коптере. Изучение упражнений	1	Комплексное занятие	наблюдение	май	
35	Прохождение квалификационного трека. Правила проведения соревнований	1	соревнования	наблюдение	май	
36	Соревнования. Подведение итогов работы.	2	соревнования	Опрос	май	
	<b>Итого</b>	<b>68</b>				



### Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из установок (на выбор).
  2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок.
  3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл.
- Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:
- теория;
  - практика;
  - конструкторская и рационализаторская часть.

Для индивидуального развития ребенка имеет огромное значение отслеживание, фиксация динамики развития его достижений, педагогический мониторинг.

Корректный разбор ошибок, недостатков и совместное с педагогом определение перспектив дальнейшего развития. В связи с этим программа предусматривает следующую систему отслеживания результатов:

#### Механизм оценивания образовательных результатов

Оцениваемые параметры /Оценки	Низкий	Средний	Высокий
Уровень теоретических знаний			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. Уровень практических

Уровень практических навыков и умений			
Работа с БПЛА, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием	Четко и безопасно работает с оборудованием
Способность подготовки и настройки беспилотного летательного аппарата к полету	Не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога	Может подготовить, настроить БПЛА при подсказке педагога	Способен самостоятельно подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога
Степень самостоятельности управления БПЛА	Требуется постоянные пояснения педагога при управлении	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям	Самостоятельно выполняет операции при управлении БПЛА без подсказки педагога
Качество выполнения работы			
	Навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно без присутствия педагога	Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без присутствия педагога	Навыки управления получены в полном объеме, присутствие педагога не требуется

## **План воспитательной работы**

### **Цель воспитательной работы**

создание оптимальных условий для развития, саморазвития и самореализации личности обучающегося через средства технического творчества.

### **Задачи воспитательной работы**

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

### **Приоритетные направления воспитательной деятельности**

гражданско-патриотическое воспитание, воспитание положительного отношения к труду и творчеству, здоровьесберегающее воспитание, профориентационное воспитание

### **Формы воспитательной работы**

беседа, дискуссия, викторина, трудовой десант, ярмарка, акция, спортивная игра,

### **Методы воспитательной работы**

беседа, дискуссия, пример, упражнение, поручение, создание воспитывающих ситуаций, соревнование, игра, поощрение, наблюдение, тестирование, анализ результатов деятельности,

### **Планируемые результаты воспитательной работы**

сформирует мотивацию к учебной деятельности, включая учебные и познавательные мотивы; сформирует навыки межличностного общения при работе в команде; сформирует устойчивую соревновательную мотивацию.

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьёзным багажом теоретических знаний и практических навыков, посредством информационно-коммуникативных технологий.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, моделирование, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных трёхмерных моделей; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

### Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Задачи	Форма проведения	Сроки проведения
1	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами робототехническим конструктором, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	сентябрь
2	Игры на знакомство и командообразование	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
3	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь-май
4	Беседа о празднике «День защитника Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	февраль
5	Открытое занятие для родителей: «Управление БПЛА»	Управление БПЛА	В рамках занятий	март
6	Школьные соревнования по управлению БПЛА	Повышение мастерства Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	апрель
3	Участие в муниципальных соревнованиях. управления БПЛА.	Повышение мастерства	В рамках занятий	май

## План-конспект занятия

**Тема урока: История развития квадрокоптеров**

Цель: Формирование представлений учащихся о развитии беспилотных летательных аппаратов типа квадрокоптер, ознакомление с основными этапами эволюции конструкции и области применения БЛА.

**Основные задачи урока:**

1. Ознакомить учащихся с историей появления первых моделей квадрокоптеров и факторами, повлиявшими на их развитие.
2. Изучить особенности конструкций ранних моделей квадрокоптеров и современные решения.
3. Развивать умение анализировать полученные знания, выделять ключевые моменты исторического процесса.
4. Воспитывать интерес к современной технике и перспективам её развития.

**Тип урока: комбинированный (лекция + интерактив)****Ход урока:****I. Организационный момент (2 мин.)**

Приветствие, проверка готовности класса к занятию.

**II. Актуализация знаний (5 мин.)**

Вопросы учащимся:

- Что такое беспилотный летательный аппарат?
- Какие виды беспилотников вам известны?
- Для чего используются беспилотники?

Обобщение предыдущих занятий.

**III. Основная часть урока:****1. Лекция учителя (15 мин.) «От истоков до современности»**

Краткий исторический экскурс:

- Начало разработок мультикоптеров в первой половине XX века.
- Первый успешный полёт радиоуправляемого квадрокоптера Helicopter Flight Lab (1922 г.).
- Усовершенствование конструкций и технологий управления в середине XX века.
- Современные тенденции и инновационные разработки.

Материалы презентации: фотографии, схемы, видеоролики исторических прототипов.

**2. Работа с историческими источниками (10 мин.)**

Учитель демонстрирует иллюстрации первых квадрокоптеров и предлагает ученикам определить различия между ранними моделями и современными аналогами.

**Задания:**

- Перечислите отличительные признаки старых моделей.
- Каких улучшений добились инженеры за прошедшие десятилетия?

---

**3. Интерактивная работа в группах (15 мин.)**

Класс делится на группы, каждая группа получает задание исследовать определённый период истории квадрокоптеров (например, ранние модели, середина XX века, начало XXI века).

Задача групп:

- Подготовить мини-презентацию своего периода с указанием ключевых характеристик, конструктивных особенностей и областей применения.

Затем презентация каждой группы перед классом.

---

**IV. Закрепление материала (8 мин.)**

Тестовые задания или викторина на тему истории квадрокоптеров.

Пример вопросов:

- Когда состоялся первый успешный полет радиоуправляемого квадрокоптера?
- Назовите одну из основных проблем первых моделей квадрокоптеров.
- Почему именно квадрокоптеры стали популярными среди современных дронов?

---

**V. Подведение итогов (5 мин.)**

Подведение итогов урока, обсуждение полученных знаний, выставление оценок.

**Домашнее задание:** подготовить сообщение или презентацию на тему современного применения квадрокоптеров.

---

**Материально-техническое обеспечение урока:**

- Компьютер, проектор.
- Презентация PowerPoint.
- Исторические иллюстрации и фотографии.
- Интернет-ресурсы для подготовки сообщений.

---

**Оценочные критерии:**

Оцениваются активность учеников на занятиях, качество подготовленных сообщений и уровень усвоенных знаний.

---

План-конспект позволяет углублённо изучить историю развития квадрокоптеров, стимулирует познавательную деятельность школьников и формирует представление о роли беспилотных технологий в современном мире.

