

Управление образования Полысаевского городского округа  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
"Средняя общеобразовательная школа № 44  
с углубленным изучением отдельных предметов"

Принята на заседании  
педагогического совета  
от 29.08.2024 г.  
Протокол № 1

Утверждаю:  
Директор МБОУ «СОШ № 44»  
Майорова О.К.  
от 30.08.2024 г. № 110

Центр образования цифрового  
и гуманитарного профилей



**ТОЧКА РОСТА**

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
«Пилоты будущего»

Базовый уровень  
Возраст обучающихся: от 13 до 17 лет.  
Срок реализации: — 1 год.

Разработчик:  
Болдаева Ирина Сергеевна,  
руководитель Центра «Точка роста»

## **1. Комплекс основных характеристик программы.**

### **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная программа технической направленности «Пилоты будущего» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018-2025 гг (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. №1642);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022г. №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-Р);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. №996-р);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Распоряжение Коллегии Администрации Кемеровской области от 03.04.2019 г №212-р «О внедрении системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кемеровской области;
- Приказ Департамента образования и науки Кемеровской области от 05.04.2019г. № 740 "Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кемеровской области";
- Устав МБОУ «СОШ №44»

## **Актуальность программы**

Активное развитие Российской Федерации в современных геополитических условиях формируется через повестку реализуемых национальных проектов. Как отметил 27 апреля 2023 года Президент РФ В. В. Путин задача Национального проекта «Беспилотные авиационные системы» в использовании технологического потенциала перспективной индустрии для укрепления безопасности страны, для роста эффективности отечественной экономики, для повышения качества жизни людей. Согласно утверждённой 28 июня 2023 года Правительством РФ Стратегии развития беспилотной авиации в течении ближайших шести с половиной лет в России должна появиться новая отрасль экономики, связанная с созданием и использованием гражданских беспилотников.

Востребованность беспилотных авиационных систем уже сегодня подтверждена в деятельности целого ряда отраслей отечественной экономики, включая инспекцию состояния энергосетей, картографию и кадастровые работы, экологический контроль и др.

С целью развития технических способностей обучающихся, удовлетворения индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном и техническом совершенствовании, ранней профессиональной ориентации обучающихся, а также выявления, развития и поддержки обучающихся, проявивших выдающиеся способности в области технического творчества, в рабочую программу включается модуль «Пилотирование беспилотного летательного аппарата».

- **Отличительной особенностью и новизной** программы является не просто первичное знакомство с высокотехнологичным оборудованием, приобретение навыков управления FPV БПЛА мультироторного типа, но и обучение на симуляторе полётов FPV Freerider, Liftoff или DCL – The Game.

**Педагогическая целесообразность** настоящей программы заключается в том, что в рамках внеурочной деятельности учащиеся получают метазнания, то есть способность оперировать методами и приемами познания, и метаумения - навыки практического мышления, систематизации и обобщения, анализа информации, критического и технического мышления, а также поиска альтернативных вариантов достижения поставленных целей.

Наряду с этим использование различных инструментов развития гибких навыков обучающихся (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них предметных умений позволит сформировать у школьника целостную систему знаний, умений и навыков.

**Цель программы** – формирование у учащихся навыка пилотирования FPV БПЛА мультироторного типа в акро режиме, развитие интеллектуальных способностей и познавательного интереса учащихся к беспилотным авиационным системам.

**Задачи программы:**  
**обучающие:**

- формировать представления о истории и перспективах пилотирования БПЛА в режиме FPV;
- формировать представления о основных видах БПЛА и сферах их использования;
- формировать представление о основных компонентах комплекта для FPV полёта;
- формировать знания о лучших пилотах в мире FPV;
- формировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления БПЛА мультикоптерного типа;
- формировать знания о законодательстве Российской Федерации в области использования БПЛА;
- формировать знания техники безопасности при пилотировании БПЛА;
- формировать знания по предполетной подготовке БПЛА;
- формировать знания о работе коллекторных и бесколлекторных двигателей;
- формировать умения и навыки пилотирования БПЛА мультироторного типа;
- формировать умения подключать и настраивать аппаратуру управления для пилотирования в авиасимуляторе;

**развивающие:**

- развивать навыки пилотирования БПЛА мультироторного типа;
- развивать мыслительные, творческие, коммуникативные способности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

**воспитательные:**

- воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать творческое отношение к выполняемой работе;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

**Сроки реализации данной программы – 1 год.**

Программа **рассчитана на детей в возрасте от 13 до 17 лет.**

**Программа 1-го** года обучения общим объемом 36 часов.

Количество детей в группе 10-15 человек.

Возраст детей: 13-17 лет.

Режим работы объединения – 1 раза в неделю по 1 часу.

**Методы обучения:** словесные, наглядные и практические.

**Формы организации обучения** – коллективная, групповая, индивидуально – групповая.

## **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

По итогам освоения программы обучающиеся **будут знать:**

- понятие FPV пилотирование;
- историю и перспективы пилотирования БПЛА мультироторного типа в режиме FPV;
- основные виды БПЛА и сферы их использования;

- состав FPV комплекта;
- биографию лучших пилотов в мире FPV;
- основные правила управления БПЛА с точки зрения законодательства РФ;
- основные авиасимуляторы;
- назначение стиков аппаратуры управления;
- технику безопасности при пилотировании БПЛА;
- основные шаги предполетной подготовки БПЛА;
- принцип работы коллекторных и бесколлекторных двигателей;
- основные принципы настройки БПЛА мультироторного типа в программе Betaflight Configurator;
- основные принципы настройки аппаратуры управления в программе BETA FPV – configurator

**будут уметь:**

- подключать и настраивать аппаратуру управления для пилотирования в авиасимуляторе;
- проводить предполетную подготовку БПЛА;
- пилотировать FPV БПЛА мультироторного типа в акро режиме;
- настраивать БПЛА мультироторного типа в программе Betaflight Configurator;

настраивать аппаратуру управления в программе BETA FPV – configurator.

### Содержание программы УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Названия раздела/темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	<b>Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
1.1	Введение в пилотирование БПЛА в режиме FPV. История и перспективы			
1.2	Основные виды БПЛА и сферы их использования			
1.3	Основной состав fpv комплекта. Аналоговые и цифровые системы fpv			
1.4	Лучшие пилоты в мире fpv дронов			
1.5	Законодательство в области использования БПЛА			
2	<b>Практические навыки пилотирования БПЛА в авиасимуляторе</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>21</b>

2.1	Различные виды авиасимуляторов и их применение (DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider). Подключение аппаратуры и калибровка стиков в авиасимуляторе	0,5	0,5	
2.2	Назначения стиков (газ, рысканье, крен, тангаж). Пилотирование БПЛА мультироторного типа в авиасимуляторе	0,5	0,5	
2.3	Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider	6	0	6
2.4	Пилотирование дрона в авиасимуляторе Liftoff	7	0	7
2.5	Пилотирование дрона в авиасимуляторе DCL – The Game	7	0	7
2.6	Соревнования The Drone Racing League Simulator	1	1	0
<b>3</b>	<b>Конструкция БПЛА мультироторного типа</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
3.1	Конструкция БПЛА мультироторного типа	3	1	2
3.2	Полётный контроллер F4 1S 12A AIO Brushless Flight Controller	4	1	3
3.3	Аккумуляторы и зарядные устройства	1	0,5	0,5
3.4	Видеопередатчики и видеоприёмники. Настройка очков Betafpv vr03	2	1	1
3.5	Настройка и прошивка аппаратуры управления Betafpv literadio 3	1	0,5	0,5
<b>4</b>	<b>Экзамен по основам пилотирования БПЛА</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Всего:</b>		<b>36</b>	<b>7</b>	<b>29</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Раздел 1.

#### Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»

##### Тема 1.1. Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы

**Теория:** Введение в тему. Рассказ о том, что такое дрон и как он используется в современном мире. Обсуждение перспектив применения дронов в различных отраслях. История развития дронов. Обзор основных этапов развития дронов, начиная с первых экспериментов в начале 20 века до современных беспилотных систем. Что такое FPV пилотирование? Обзор основных компонентов системы FPV: камера, видеопередатчик, приемник, видеоочки. Демонстрация работы дрона в режиме FPV. Обсуждение возможностей использования дрона в режиме FPV.

**Практика:** Разделение учеников на группы. Каждая группа получает по одному дрону с системой FPV. Ученики рассматривают дрон и соотносят его компоненты с названиями. Общее обсуждение получившейся модели.

##### Тема 1.2. Основные виды БПЛА и сферы их использования

**Теория:** Основные виды БПЛА: мультироторные, фиксированные крылья, вертолетные и гибридные. Сферы применения БПЛА: сельское хозяйство, геодезия и картография, строительство и архитектура, медицина, наука и исследования, логистика и доставка, развлечения и спорт. Примеры применения БПЛА в разных областях: использование мультироторных дронов для аэрофотосъемки в геодезии, применение фиксированных крыльев для мониторинга сельскохозяйственных угодий, использование вертолетных дронов в медицине для доставки медикаментов и оборудования.

**Практика:** Разделение учеников на группы. Каждая группа изучает предложения на нескольких интернет-площадках и выбирает подходящий по цене и качеству беспилотник. Развернуто аргументирует свой выбор: указывает модель дрона и технические характеристики, сферу применения и другие подробности.

##### Тема 1.3. Основной состав FPV комплекта. Аналоговые и цифровые системы FPV

**Теория:** Рассказ о том, что такое FPV (first person view), какие возможности он предоставляет, и какие компоненты входят в его состав. Учащимся предлагается ознакомиться с основными компонентами FPV комплекта:

- камера;
- передатчик;
- приемник;

- видеоочки или монитор.

Преподаватель объясняет, как каждый из этих компонентов работает и как они взаимодействуют друг с другом. Учащимся предлагается ознакомиться с различиями между аналоговыми и цифровыми системами FPV. Преподаватель объясняет, что аналоговые системы FPV используют аналоговый сигнал для передачи видео, а цифровые системы FPV используют цифровой сигнал. Он также рассказывает о преимуществах и недостатках каждого типа системы.

**Практика:** Учащимся предлагается провести практическую работу, в которой они смогут попробовать работу с fpv комплектом. Преподаватель демонстрирует, как подключить камеру, передатчик и приемник, и как настроить видеоочки. Затем студентам предлагается попробовать передавать видео с помощью fpv комплекта и оценить качество передачи.

#### **Тема 1.4. Лучшие пилоты в мире fpv дронов**

**Теория:** Учащимся предлагается ознакомиться с лучшими пилотами в мире fpv дронов и их достижениями. Преподаватель рассказывает о таких пилотах, как JohnnyFPV, Mr. Steele, Skitzo FPV, DRL RacerX и других. Обсуждение, как эти пилоты достигли успеха в своей карьере и какие навыки им нужно было развивать, чтобы стать лучшими.

**Практика:** Учащиеся по группам ищут информацию о Российских FPV пилотах

#### **Тема 1.5. Законодательство в области использования дронов**

**Теория:** Учащимся предлагается ознакомиться с законодательством в области использования дронов. Преподаватель рассказывает о правилах полета дронов, о требованиях к оборудованию и пилотам, а также об ответственности за нарушение законодательства. Обсуждение практических аспектов применения дронов в различных сферах и какие требования к оборудованию и пилотам могут быть специфичны для каждой из них.

### **Раздел 2.**

#### **Практические навыки пилотирования БПЛА в авиасимуляторе**

##### **Тема 2.1. Различные виды авиасимуляторов и их применение (DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider). Подключение аппаратуры и калибровка стиков в авиасимуляторе**

**Теория:** Учащимся предлагается ознакомиться с различными видами авиасимуляторов и их применением. Преподаватель рассказывает о DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider и других авиасимуляторах, а также об их особенностях и возможностях. Обсуждение того зачем используются авиасимуляторы.

**Практика:** Учащимся предлагается провести практическую работу, в



которой они смогут попробовать подключить свою аппаратуру к авиасимулятору и настроить ее. Преподаватель демонстрирует, как правильно подключить аппаратуру и как настроить стики в соответствии с требованиями авиасимулятора. Затем студентам предлагается попробовать настроить свою аппаратуру и выполнить несколько заданий, которые будут соответствовать требованиям авиасимулятора.

## **Тема 2.2. Назначения стиков (газ, рысканье, крен, тангаж). Пилотирование дрона в авиасимуляторе.**

**Теория:** Учащимся предлагается попрактиковаться в пилотировании дрона в авиасимуляторе. Преподаватель объясняет, какие функции выполняют стики на пульте управления и как правильно использовать их для управления дроном.

**Практика:** Учащиеся индивидуально или в парах выполняют задания в симуляторе: взлёт, удержание на месте, посадка.

## **Тема 2.3. Пилотирование дрона в авиасимуляторе FPV Freerider**

**Практика:** на протяжении 15 часов учащимся будет предложено попрактиковаться в пилотировании дрона в авиасимуляторе FPV Freerider и выполнить несколько заданий, которые будут проверять их навыки пилотирования дрона в авиасимуляторе. Задания могут включать выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту или выполнение других задач.

## **Тема 2.4. Пилотирование дрона в авиасимуляторе Liftoff**

**Практика:** на протяжении 15 часов учащимся будет предложено попрактиковаться в пилотировании дрона в авиасимуляторе Liftoff и выполнить несколько заданий, которые будут проверять их навыки пилотирования дрона в авиасимуляторе. Задания могут включать выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту или выполнение других задач.

## **Тема 2.5. Пилотирование дрона в авиасимуляторе DCL – The Game**

**Практика:** на протяжении 15 часов учащимся будет предложено попрактиковаться в пилотировании дрона в авиасимуляторе DCL – The Game и выполнить несколько заданий, которые будут проверять их навыки пилотирования дрона в авиасимуляторе. Задания могут включать выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту или выполнение других задач.

## **Тема 2.6. Соревнования The Drone Racing League Simulator**

**Практика:** Преподаватель поясняет учащимся, что The Drone Racing League Simulator — это компьютерная программа, которая позволяет любителям дронов симулировать гонки на квадрокоптерах. Можно

учувствовать в соревнованиях.

### **Раздел 3.**

#### **Конструкция БПЛА мультироторного типа**

##### **Тема 3.1. Конструкция БПЛА мультироторного типа.**

**Теория:** на занятиях разбираются особенности конструкций мультироторных БПЛА. Схемы мультироторных БПЛА. Основные элементы квадрокоптера: полётный контроллер, двигатели, регуляторы хода, рама, камера, аккумулятор. Принцип управления и стабилизации мультироторных БПЛА. PID регулятор - принцип стабилизации. Настройка PID регулятора.

**Практика:** Учащимся предлагается собрать БПЛА Cetus x. Установить полётный контроллер, двигатели, камеру, пропеллеры.

##### **Тема 3.2. Полётный контроллер F4 1S 12A AIO Brushless Flight Controller.**

**Теория:** Устройство полётного контроллера. Расположение и назначение основных

элементов полётного контроллера: процессор, гироскоп, регуляторы хода, плата OSD.

Программа настройки ПК «Betaflight». Знакомство с программой. Интерфейс программы, порядок подключения, меню программы.

**Практика:** Прошивка полётного контроллера. Настройка конфигурации, настройка PID стабилизации.

##### **Тема 3.3. Аккумуляторы и зарядные устройства.**

**Теория:** Современные аккумуляторы в моделировании. Аккумуляторы: никелькадмиевые, никель-металлогидридные; литий-полимерные, литий-ионные. Правила эксплуатации и ТБ. Зарядные устройства. Принцип работы зарядного оборудования. Настройка зарядного оборудования.

**Практика:** Работа с зарядным оборудованием и аккумуляторами.

##### **Тема 3.4. Видеопередатчики и видеоприёмники. Настройка очков Betafpv vr03.**

**Теория:** Видеоприёмное оборудование для полётов по FPV. Принцип работы видеопередатчика оборудования. Настройка и эксплуатация видеоочков Betafpv vr03.

**Практика:** Настройка и подключение видео очков. Сканирование частот, выбор частоты видеоканала. Подключению и настройка видеопередатчиков.

##### **Тема 3.5. Настройка и прошивка аппаратуры управления Betafpv literadio 3.**

**Теория:** На занятиях рассматривается принцип подключения аппаратуры Betafpv literadio 3 к компьютеру, прошивка аппаратуры.

**Практика:** Подключение к аппаратуре управления, настройка двигателей и регуляторов, настройка режимов.

#### **Тема 4. Экзамен по основам пилотирования БПЛА мультироторного типа**

**Практика:** Учащимся необходимо ответить на вопросы по теории пилотирования БПЛА, пролететь определенную трассу на БПЛА мультироторного типа.

### **2. Комплекс организационно-педагогических условий Календарный учебный график**

Начало учебного года – 15 сентября. Окончание учебного года - 25 мая.

В первом полугодии с 1 сентября по 15 сентября (2 недели) ведется набор обучающихся в учебные группы.

Года обучения	Календарь занятий							
	1 полугодие	Уч. п	Зимние выходные		2 полугодие	Уч. п	Летние каникулы	
1 год	01.09.24 31.12.24	17 недель.	01.01.25 08.01 24	8 дней	09.01.25 31.05.25	21 неделя	01.06.25 31.08.25	14 недель

### **3.**

#### **4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий.

Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы:

инфраструктура организации:

- Компьютерный класс;

технические средства обучения:

- Компьютеры для установки авиасимулятора
- Пуль управления FlySky

Программное обеспечение:

- Авиасимулятор FPV Freerider, Liftoff или DCL – The Game.

#### **ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И АТТЕСТАЦИИ**

Текущий контроль проводится по окончании изучения каждой темы-выполнение обучающимися практических заданий. Итоговый контроль проходит в конце модуля – в форме экзамена.

Формы проведения аттестации:

- практическое задание;
- экзамен.

**Список литературы для педагога**

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э.Баумана. Электрон.журн. 2014 №8  
Режимдоступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>

2. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режимдоступа:  
<http://habrahabr.ru/post/227425/>

3. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010 Режим доступа:  
[http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\\_ajerodtnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf)

4. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016

5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. пространственные траектории беспилотного летательного вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012 №3. Режим доступа:  
<http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>

6. Валерий Яценков: Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика;. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/135412298/>