

Комитет по образованию Администрации Поспелихинского  
района  
Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение  
«Поспелихинская средняя общеобразовательная школа №2»  
структурное подразделение  
Центр цифрового и гуманитарного профилей "Точка роста"  
Поспелихинского района Алтайского края



**Принято**

На педагогическом совете

Протокол № 1  
от « 30 » августа 2024 г.

**Согласовано**

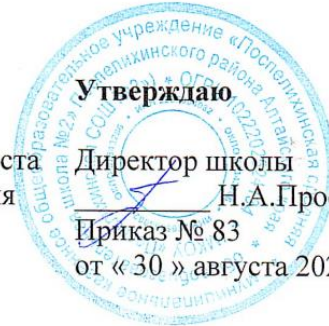
Руководитель Центра Точка роста  
С.С. Завгородняя

« 30 » августа 2024 г.

**Утверждаю**

Директор школы  
Н.А.Проскурина

Приказ № 83  
от « 30 » августа 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
техническая направленности  
«Основы пилотирования»  
Возраст учащихся: 11 - 15 лет.  
Срок реализации: 1 год.



Автор (-ы)-составитель (-и):  
Стрельцов Игорь  
Александрович,  
педагог по предмету  
Информатика

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### **1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.**

- 1.1. Пояснительная записка.
- 1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты.
- 1.3. Содержание программы.

### **2. Комплекс организационно - педагогических условий.**

- 2.1. Календарный учебный график.
- 2.2. Условия реализации программы.
- 2.3. Формы аттестации.
- 2.4. Оценочные материалы.
- 2.5. Методические материалы.
- 2.6. Список литературы.

# 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

## 1.1. Пояснительная записка

### **Нормативные правовые основы разработки ДООП:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Приказ Главного управления образования и молодежной политики Алтайского края от 19.03.2015 № 535 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ».

**Актуальность** данной программы состоит в том, что данная образовательная программа повышает доступность получения дополнительного образования для детей, проживающих в сельской местности и детей с ограниченными возможностями здоровья, а также в период карантинных мероприятий. Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС). В настоящее время наблюдается высокий рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники. 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. Программа не только обучает ребенка основам моделировать и строения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), но и направлена на формирование и развитие творческих способностей обучающихся, их раннее профессиональное самоопределение и личностное развитие. Особенностью

настоящей программы является то, что после ее освоения обучающиеся получают базу знаний и умений, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также получить навыки управления БПЛА. Данная программа является подготовительным этапом изучения курса «Геоинформационные технологии». Деятельность по данной программе осуществляется в рамках федерального и регионального проекта «Современная школа» по двум модулям: модуль «Проектирование и программирование», модуль «Пилотирование, аэрофото- и видеосъемка».

**Обучение включает в себя следующие основные предметы:**

технология

конструирование, программирование **Вид**

**ДООП:**

Модифицированная программа – это программа, в основу которой положена примерная (типовая) программа либо программа, разработанная другим автором, но измененная с учетом особенностей образовательной организации, возраста и уровня подготовки детей, режима и временных параметров осуществления деятельности, нестандартности индивидуальных результатов.

**Направленность ДООП:**

Техническая

**Адресат ДООП:**

Программа рассчитана на учащихся 11 - 17 лет.

**Срок и объем освоения ДООП:**

1 год , 72 педагогических часа.

**Форма обучения:**

Очная с применением дистанционных технологий.

**Особенности организации образовательной деятельности:**

Разновозрастная группа.

**Режим занятий:** Таблица 1.1.1 Режим занятий

<b>Предмет</b>	<b>Стартовый уровень</b>
Конструирование Программирование	2 часа в неделю; 1 раз в неделю - два часа. 72 часа в год.

## **1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель:** Развитие технических способностей и формирование раннего профессионального самоопределения обучающихся в процессе программирования и пилотирования БПЛА

**Задачи программы:**

*Личностные*

- формировать активную личностную позицию, мотивировать на профессиональное самоопределение обучающихся.

*Метапредметные*

- способствовать развитию познавательного интереса к технической деятельности, творческого отношения к выполняемой работе;
- формировать способность принимать решения в процессе конструирования и программирования, содействовать развитию логического мышления и памяти;
- воспитывать умение работать в коллективе, мотивировать на достижение коллективных целей. *Предметные*

- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков конструирования, программирования квадрокоптера, научить основным приемам пилотирования и аэрофото- и видеосъемки.

**Таблица 1.2.1**

### **Ожидаемые результаты**

<b>Знать</b>	будет сформирована активная личностная позиция, мотивация на профессиональное самоопределение обучающихся.
--------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сформируется творческое отношение к выполняемой работе;</li> <li>• научатся работать в коллективе, получат мотивацию на достижение коллективных целей.</li> </ul>
<p><b>Уметь</b></p>	<p style="text-align: center;"><i>Модуль "Проектирование и программирование"</i></p> <p>получат первоначальные знания по устройству БПЛА;</p> <p>познакомятся с правилами безопасной работы при работе с квадрокоптера;</p> <p>сформируют представление о принципах, правилах и приемах проектирования, монтажа и строения квадрокоптеров;</p> <p>научатся программировать беспилотные летательные аппараты на компьютере;</p> <p>научатся находить повреждения и проводить мелкий ремонт конструкции квадрокоптера.</p> <p style="text-align: center;"><i>Модуль "Пилотирование, аэрофото- и видеосъемка"</i></p> <p>научатся управлению квадрокоптером в виртуальном симуляторе и на практике; сформируют представление об основах аэрофотосъемки.</p> <p>С полной версией программы вы можете ознакомиться по ссылке <a href="https://sway.office.com/uPBbz4ffFCtERADu">https://sway.office.com/uPBbz4ffFCtERADu</a></p>

<p><b>Владеть</b></p>	<p><i>Регулятивные</i> будет сформирована потребность к развитию познавательного интереса к технической деятельности, творческому отношению к выполняемой работе;</p> <p>научатся оценивать получившийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.</p> <p><i>Познавательные</i> будет сформирована способность принимать решения в</p>
	<p>процессе программирования, будет развито логическое мышление и память;</p> <p>научатся использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных,</p> <p>научатся планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели; <i>Коммуникативные</i> будет сформирована способность работать в коллективе,</p> <p>мотивация на достижение коллективных целей</p> <p>научатся выслушивать собеседника и вести диалог, признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;</p> <p>научатся выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владеть монологической и диалогической формами речи.</p>

### 1.3. Содержание программы

«Основы пилотирования»

### Содержание учебного плана

Таблица 1.3.2

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Основные темы	Кол-во часов			Форма аттестации/ контроля	Основные виды учебной деятельности
		Всего	Теория	Практика		

1.	Вводное занятие. Введение в БПЛА	2	2	4	Фронтальный опрос	Обзор курса беспилотник.
2.	Принципы управления, строения мультикоптеров. Техника безопасности полётов	2	4	6	Зачёт.	Самостоятельная работа.
3.	Программирование коптера Tello в Scratch	2	4	6	Онлайн Творческая работа.	Программирования Scratch, установка модулей.

					Фронтальный опрос	
4.	Программирование коптера Tello в Python	2	4	6	Онлайн Творческая работа. Фронтальный опрос	Язык программирования Python, основные команды.
5.	Итоговое занятие «Восьмерка»	2	8	10	Онлайн Практическая работа	Язык программирования Python, основные команды.
6.	Модуль «Пилотирование и аэрофото- и видеосъемка» Пилотирование квадрокоптеров (выполнение упражнений)	6	2	8	Онлайн Творческая работа. Фронтальный опрос	Научиться пилотированию беспилотником в различных условиях
7.	Пилотирование квадрокоптеров (выполнение упражнений)	10	2	12	Онлайн Практическая работа	Научиться пилотированию беспилотником в различных условиях



8.	Аэрофото- и видеосъемка (применение, геоинформация)	2	4	6	Онлайн Практическая работа	Научиться пилотированию горизонтальной и перспективной маловысотной аэрофото- и видеосъемки.
9.	Аэрофото- и видеосъемка	2	4	6	Онлайн Практическая работа	Научиться пилотированию горизонтальной и перспективной маловысотной аэрофото- и видеосъемки.
10.	Итоговое занятие-соревнование	2	4	8	Онлайн Практическая работа	Соревнование.
	ИТОГО:	32	40	72		

### Содержание учебного плана

**Модуль «Проектирование и программирование коптеров» Вводное занятие. Т.Б. при работе в мастерской.**

*Теоретические сведения:* дать определение, рассмотреть достоинства и недостатки, классификацию, области применения.

*Практические занятия:* выучить и применять на практике Т.Б.

**Основы графической грамотности. Выполнение эскиза рамки круглого карманного зеркала без крышки.**

*Теоретические сведения:* обучение основам визуального безопасного пилотирования, формирование умений подключения и настройки оборудования БПЛА, настройки аппаратуры и полетных режимов БПЛА, поведения БПЛА в зависимости от полетного режима.

*Практические занятия:* установка мобильного приложения управления БПЛА, использование виртуального джойстика, взлет и посадка коптера, полетные режимы.

## **1. Программирование коптера Tello в Scratch**

*Теоретические сведения:* знакомство со средой программирования Scratch, установка модулей, дополнительных блоков, знакомство с командами блока

*Практические занятия:* установка среды, модуля, использование дополнительных блоков для написания скрипта управления коптером, тестирование скрипта.

## **2. Программирование коптера Tello в Python**

*Теоретические сведения:* знакомство с языком Python, основные команды для пилотирования, подключение квадрокоптера.

*Практические занятия:* написание кода программы, отладка и тестирование скрипта.

## **3. Итоговое занятие «Восьмерка»**

*Теоретические сведения:* составление маршрута

*Практические занятия:* написание на языке программирования (Scratch, Python) скрипта выполнения упражнения «Восьмерка»

### **Модуль «Пилотирование и аэрофото- и видеосъемка»**

## **4. Пилотирование квадрокоптеров (выполнение упражнений)**

*Теоретические сведения:* Упражнение 1. Висение хвостом к себе

Выполняется на уровне колен над центральным перекрестием зоны полётов. Очень важно научиться удерживать квадрокоптер на одной высоте и в одной точке. Квадрокоптер может сноситься в сторону ветром, а по высоте он будет снижаться при снижении уровня заряда аккумулятора. Взлетаем, удерживаем квадрокоптер на высоте 1 м от земли прямо над местом взлета в течение 30 секунд.

Упражнение 2. Полёты вперед – назад и влево-вправо хвостом к себе.

Упражнение 3. Полёт по кругу хвостом к себе

*Практические занятия:* техника выполнения упражнения «хвостом к себе».

## **5. Пилотирование квадрокоптеров (выполнение упражнений)**

*Теоретические сведения:* Упражнение 4. Висение боком к себе. Взлетаем, удерживая высоту 1м, поворачиваем квадрокоптер по часовой стрелке на 180 градусов, поворачиваем обратно против часовой стрелки на 180 градусов, приземляемся в точку взлета.

В этом задании самое трудное удержать высоту. Отрабатываем задание пока при развороте квадрокоптер не будет отклоняться по высоте не более 0,2м

Упражнение 5. Полёты влево - вправо и вперед – назад боком к себе

Упражнение 6. Полёт боком к себе по линии влево-вправо с разворотами в крайних положениях

Упражнение 7. Висение носом к себе

Упражнение 8. Полёт по кругу носом вперед

*Практические занятия:* техника выполнения упражнений «бокком к себе»

## **6. Аэрофото- и видеосъемка (применение, геоинформация)**

*Теоретические сведения:* познакомиться с особенностями процесса фото- и видеосъемки и определить ее степень влияния в повседневной жизни, узнать возможности применения, использовать понятия «масштаб», «элементы ориентирования», классифицировать виды.

*Практические занятия:* горизонтальная и перспективная маловысотная аэрофото- и видеосъемка.

## **7. Аэрофото- и видеосъемка**

*Теоретические сведения:* знакомство с программами обработки аэрофото- и видеосъемки ( редакторы)

*Практические занятия:* горизонтальная и перспективная маловысотная аэрофото- и видеосъемка.

## **8. Итоговое занятие- соревнование**

*Теоретические сведения:* узнать о проводимых соревнованиях, правилах участия, разработка положения о школьном соревновании по пилотированию

*Практическое занятие:* проведение школьных соревнований по пилотированию квадрокоптеров.

### **9. Итоговое занятие.** Соревнование

Развернутое тематическое планирование программы (Приложение 1)

## **Содержание учебного плана**

### **2. Комплекс организационно - педагогических условий**

#### **2.1. Календарный учебный график**

Таблица 2.1.1

<b>Позиции</b>	<b>Заполнить с учетом срока реализации ДООП</b>
Количество учебных недель	34 недель
Количество учебных дней	34 дней
Продолжительность каникул	30 дней
Даты начала и окончания учебного года	15.09.2023 - 31.05.2024
Сроки промежуточной аттестации	в феврале - март
Сроки итоговой аттестации (при наличии)	в конце года - май

#### **2.2. Условия реализации программы**

Таблица 2.2.1.

<b>Аспекты</b>	<b>Характеристика</b>
Материально-техническое обеспечение	Учебный кабинет, БПЛА,
Информационное обеспечение	Интернет и печатные ресурсы.
Кадровое обеспечение	Педагог дополнительного образования (технической направленности)

### 2.3. Формы аттестации

**Формами аттестации являются:**

- Зачет, творческий проект, конкурс, выставка, викторина.
- Творческая работа

### 2.4. Оценочные материалы

Таблица 2.4.1

Оценочные материалы

<b>Показатели качества реализации ДООП</b>	<b>Методики</b>
Уровень развития творческого потенциала учащихся	<input type="checkbox"/> Методика «Креативность личности» Д. Джонсона
Уровень развития социального опыта учащихся	<input type="checkbox"/> Тест «Уровень социализации личности» (версия Р.И.Мокшанцева)
Уровень сохранения и укрепления здоровья учащихся	<input type="checkbox"/> «Организация и оценка здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений» под ред. М.М. Безруких
Уровень теоретической подготовки учащихся	<input type="checkbox"/> Разрабатываются ПДО самостоятельно
Уровень удовлетворенности родителей предоставляемыми образовательными услугами	<input type="checkbox"/> ИЗУЧЕНИЕ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ РОДИТЕЛЕЙ РАБОТОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ (методика Е.Н.Степановой)

### 2.5. Методические материалы

**Методы обучения:**

- Словесный
- Наглядный

- Объяснительно-иллюстративный
- Репродуктивный
- Частично-поисковый
- Исследовательский
- Игровой
- Дискуссионный
- Проектный

#### **Формы организации образовательной деятельности:**

- Индивидуальная
- Индивидуально-групповая
- Групповая
- Практическое занятие
- Открытое занятие
- Защита проекта
- Игра
- Презентация
- Мастер-класс

#### **Педагогические технологии:**

- Технология индивидуального обучения
- Технология группового обучения
- Технология коллективного взаимодействия
- Технология модульного обучения
- Технология дифференцированного обучения
- Технология проблемного обучения
- Технология исследовательской деятельности
- Проектная технология
- Здоровьесберегающая технология

#### **Типы учебного занятия:**

- семинар
- лабораторная работа
- экскурсия
- занятие
- мастер-класс

#### **Дидактические материалы:**

- Раздаточные материалы
- Инструкции
- Технологические карты
- образцы изделий

**Учебно-тематический план**  
Календарно-тематическое  
планирование.

№ п/п занятия	№п/п темы	Наименование темы	Кол-во часов			Дата проведения
			теория	практика	всего	понедельник
<b>1. Вводное занятие. Введение в БПЛА</b>			<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
1	1.1	БПЛА: определение, достоинства и недостатки, классификация, области применения.	2		2	20.09.24
2	1.2	Конструкция БПЛА (на примере Tello DJI).		2	2	27.09.24
<b>2. Принципы управления, строения мультикоптеров. Техника безопасности полётов</b>			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
3	2.1	Основы визуального безопасного пилотирования, подключение и настройки оборудования БПЛА,	2		2	04.10.24
4	2.2	Установка мобильного приложения управления БПЛА, использование виртуального джойстика		2	2	11.10.24
5	2.3	Взлет и посадка коптера, полетные режимы.		2	2	18.10.24
<b>3. Программирование коптера Tello в Scratch</b>			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
6	3.1	Знакомство со средой программирования Scratch, установка модулей, дополнительных блоков, знакомство с командами блока	2		2	25.10.24

7	3.2	Установка среды, модуля, использование дополнительных блоков для написания скрипта управления коптером.		2	2	01.11.24
8	3.3	Тестирование скрипта.		2	2	08.11.24
<b>4. Программирование коптера Tello в Python</b>			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	

9	4.1	Знакомство с языком Python, основные команды для пилотирования, подключение квадрокоптера.	2		2	15.11.24
10	4.2	Написание кода программы.		2	2	22.11.24
11	4.3	Отладка и тестирование скрипта.		2	2	29.11.24
<b>5. Итоговое занятие «Восьмерка»</b>			<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	
12	5.1	Составление маршрута	2			06.12.24
13	5.2	Написание скрипта на языке программирования (Scratch, Python) .		2	2	13.12.24
13	5.3	Выполнения упражнения «Восьмерка»		2	2	20.12.24
14	5.4	Выполнения упражнения «Восьмерка»		2	2	27.12.24
15	5.5	Выполнения упражнения «Восьмерка»		2	2	03.01.25

<b>2.Модуль «Пилотирование и аэрофото- и видеосъемка»</b>						
<b>6. Пилотирование квадрокоптеров (выполнение упражнений)</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
16	6.1	Упражнение 1. Висение хвостом к себе	2		2	10.01.25
17	6.2	Упражнение 2. Полёты вперед – назад и влево-вправо хвостом к себе.	2		2	17.01.25
18	6.3	Упражнение 3. Полёт по кругу хвостом к себе.	2		2	24.01.25
19	6.4.	Техника выполнения упражнения «хвостом к себе».		2	2	31.01.25



<b>7.Пилотирование квадрокоптеров (выполнение упражнений)</b>			<b>10</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	
20	7.1	Упражнение 4. Висение боком к себе.	2		2	07.02.25
21	7.2	Упражнение 5. Полёты влево – вправо и вперед – назад боком к себе.	2		2	14.02.25
22	7.3	Упражнение 6. Полёт боком к себе по линии влево-вправо с разворотами в крайних положениях.	2		2	21.02.25
23	7.4	Упражнение 7. Висение носом к себе.	2		2	28.02.25
24	7.5	Упражнение 8. Полёт по кругу носом вперед.	2		2	07.03.25
25	7.6	Техника выполнения упражнений «бокком к себе».	2		2	14.03.25
<b>8. Аэрофото- и видеосъемка (применение, геоинформация)</b>			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
26	8.1	Особенностями процесса фото- и видеосъемки. Степень её влияния в повседневной жизни.	2		2	28.03.25
27	8.2	Горизонтальная маловысотная аэрофото- и видеосъемка.		2	2	04.04.25
28	8.3	Перспективная маловысотная аэрофото- и видеосъемка.		2	2	11.04.25
<b>9. Аэрофото- и видеосъемка</b>			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	

29	9.1	Соревнования БПЛА: правила участия, разработка . Положения о школьном соревновании по пилотированию.	2		2	18.04.25
30	9.2	Проведение школьных соревнований по пилотированию квадрокоптеров.		2	2	25.04.25
31	9.3	Проведение школьных соревнований по пилотированию квадрокоптеров.		2	2	02.05.25
<b>10. Итоговое занятие- соревнование</b>			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
32	10.1	Разбор участия в соревновании по пилотированию.	2		2	09.05.25
33	10.2	Проведение школьных соревнований по программированию квадрокоптеров.	1	1	2	16.05.25
34	10.3	Проведение школьных соревнований по программированию квадрокоптеров.	1	1	2	23.05.25
35	10.4	Подведение итогов соревнований	1	1	2	30.05.25
36	10.5	Подведение итогов за год.	1	1	2	резерв
Итого:			32	40	72	

## 2.6 Список литературы

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>.
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>.
3. Ефимов.Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> .

4. 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) .
5. 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. Электрон.журн. 2012. №3. Режим доступа:  
<http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> .
6. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950.479с.
7. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337.

