



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

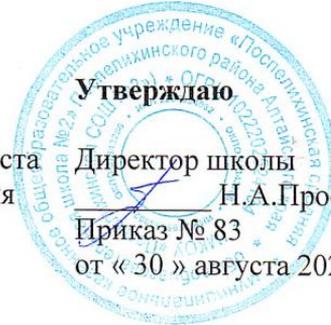
Руководитель Центра Точка роста


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

Предмет	Стартовый уровень
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

Знать	будет сформирована активная личностная позиция, мотивация на профессиональное самоопределение обучающихся.
--------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • сформируется творческое отношение к выполняемой работе; • научатся работать в коллективе, получат мотивацию на достижение коллективных целей.
<p>Уметь</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 https://sway.office.com/uPBbz4ffFCtERADu</p>

<p>Владеть</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

Позиции	Заполнить с учетом срока реализации ДООП
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.

Аспекты	Характеристика
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

Показатели качества реализации ДООП	Методики
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
1. Вводное занятие. Введение в БПЛА			2	2	4	
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
2. Принципы управления, строения мультикоптеров. Техника безопасности полётов			2	4	6	
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
3. Программирование коптера Tello в Scratch			2	4	6	
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
4. Программирование коптера Tello в Python			2	4	6	

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

5. Итоговое занятие «Восьмерка»			2	8	10	
--	--	--	----------	----------	-----------	--

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

2.Модуль «Пилотирование и аэрофото- и видеосъемка»						
---	--	--	--	--	--	--

6. Пилотирование квадрокоптеров (выполнение упражнений)			6	2	8	
--	--	--	----------	----------	----------	--

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

7.Пилотирование квадрокоптеров (выполнение упражнений)			10	2	12	
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
8. Аэрофото- и видеосъемка (применение, геоинформация)			2	4	6	
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
9. Аэрофото- и видеосъемка			2	4	6	

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
10. Итоговое занятие- соревнование			2	4	8	
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 .
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.

