




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 « 31 » августа 2021 г.

Согласовано

Руководитель структурного подразделения
МКОУ "Поспелихинская СОШ №2"
"Центра образования цифрового и гуманитарного профилей "Точка роста"

С.С. Завгородняя
«31» августа 2022 г.

Утверждаю

Директор МКОУ
"Поспелихинская СОШ №2"
и
Н.А. Проскурина
Приказ № 101
от « 31 » августа 2022 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	15.09.2022 - 31.05.2023
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 проведен ия
			теори я	практ ика	всег о	понедел ьник
1. Вводное занятие. Введение в БПЛА			2	2	4	
1	1.1	БПЛА: определение, достоинства и недостатки, классификация, области применения.	2		2	19.09.22
2	1.2	Конструкция БПЛА (на примере Tello DJI).		2	2	26.09.22
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	03.10.22
4	2.2	Установка мобильного приложения управления БПЛА, использование виртуального джойстика		2	2	10.10.22
5	2.3	Взлет и посадка коптера, полетные режимы.		2	2	17.10.22
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	24.10.22

7	3.2	Установка среды, модуля, использование дополнительных блоков для написания скрипта управления коптером.		2	2	31.10.22
8	3.3	Тестирование скрипта.		2	2	07.11.22
4. Программирование коптера Tello в Python			2	4	6	

9	4.1	Знакомство с языком Python, основные команды для пилотирования, подключение квадрокоптера.	2		2	14.11.22
10	4.2	Написание кода программы.		2	2	21.11.22
11	4.3	Отладка и тестирование скрипта.		2	2	28.11.22

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

12	5.1	Составление маршрута	2			05.12.22
13	5.2	Написание скрипта на языке программирования (Scratch, Python) .		2	2	12.12.22
13	5.3	Выполнения упражнения «Восьмерка»		2	2	19.12.22
14	5.4	Выполнения упражнения «Восьмерка»		2	2	26.12.22
15	5.5	Выполнения упражнения «Восьмерка»		2	2	02.01.23

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	09.01.23
17	6.2	Упражнение 2. Полёты вперед – назад и влево-вправо хвостом к себе.	2		2	16.01.23
18	6.3	Упражнение 3. Полёт по кругу хвостом к себе.	2		2	23.01.23
19	6.4.	Техника выполнения упражнения «хвостом к себе».		2	2	30.01.23

7.Пилотирование квадрокоптеров (выполнение упражнений)			10	2	12	
20	7.1	Упражнение 4. Висение боком к себе.	2		2	06.02.23
21	7.2	Упражнение 5. Полёты влево – вправо и вперед – назад боком к себе.	2		2	13.02.23
22	7.3	Упражнение 6. Полёт боком к себе по линии влево-вправо с разворотами в крайних положениях.	2		2	20.02.23
23	7.4	Упражнение 7. Висение носом к себе.	2		2	27.02.23
24	7.5	Упражнение 8. Полёт по кругу носом вперед.	2		2	6.03.23
25	7.6	Техника выполнения упражнений «бокком к себе».		2	2	13.03.23
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	20.03.23
27	8.2	Горизонтальная маловысотная аэрофото- и видеосъемка.		2	2	27.03.23
28	8.3	Перспективная маловысотная аэрофото- и видеосъемка.		2	2	03.04.23
9. Аэрофото- и видеосъемка			2	4	6	

29	9.1	Соревнования БПЛА: правила участия, разработка . Положения о школьном соревновании по пилотированию.	2		2	10.04.23
30	9.2	Проведение школьных соревнований по пилотированию квадрокоптеров.		2	2	17.04.23
31	9.3	Проведение школьных соревнований по пилотированию квадрокоптеров.		2	2	24.04.23
10. Итоговое занятие- соревнование			2	4	8	
32	10.1	Разбор участия в соревновании по пилотированию.	2		2	01.05.23
33	10.2	Проведение школьных соревнований по пилотированию квадрокоптеров.	1	1	2	08.05.23
34	10.3	Проведение школьных соревнований по пилотированию квадрокоптеров.	1	1	2	15.05.23
35	10.4	Проведение школьных соревнований по пилотированию квадрокоптеров.	1	1	2	22.05.23
36	10.5	Подведение итогов за год.	1	1	2	29.05.23
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.

