

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УЖУРСКИЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

РАССМОТРЕНО
Методическим советом
МБОУ ДО «УЦДО»
Протокол № 1
«23» августа 2024г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ ДО «УЦДО»
Н.А. Мальковская
Приказ № 91/1
«06» сентября 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Оператор дрона»**

Направленность программы: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации программы: 1 год.

Составитель:
Педагог дополнительного образования
Гребенщикова Анастасия Евгеньевна

Ужур
2024

Пояснительная записка

В настоящее время рынок БПЛА (беспилотных летательных аппаратов) – стал очень перспективной и быстроразвивающейся отраслью, к 2015 году рынок БПЛА уже оценивался в 127 млрд долларов США и продолжает активно развиваться. БПЛА становятся неотъемлемой частью повседневной жизни: по всему миру БПЛА используются не только в СМИ и развлекательной сферах, но и в инфраструктуре, сельском хозяйстве и МЧС, появляются новые профессии, связанные с ростом рынка.

Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области беспилотной авиации, и, в дальнейшем, возможно, к выбору профессии. Программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС). Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Направленность программы: Данная программа по беспилотным летательным аппаратам имеет техническую направленность, так как в век робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить разбираться в сложных технологиях, которые он сам может использовать, разбираться в устройстве аппаратов, следить за их правильной работой и совершенствовать.

Актуальность: в настоящее время наблюдается лавинообразный рост интереса 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 росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор БПЛА. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по управлению БПЛА. В основу программы положено обучение, основанное на развитии интереса и творческих возможностей школьников.

Отличительная особенность:

Занятия по Программе предполагают не только изучение теоретического материала, они также ориентированы на развитие практических умений и навыков самостоятельной деятельности учащихся.

Адресат программы: обучающиеся от 11 до 17 лет.

Наполняемость групп: 10 - 12 человек.

Предполагаемый состав групп: разновозрастные дети от 11 до 17 лет.

Условия приема детей: набор свободный.

Срок реализации программы: 1 год.

Форма обучения – очная.
Объем учебных часов: 72 часа.

Организационные формы обучения. Основной формой организации образовательного процесса является групповое занятие с детьми с ярко выраженным индивидуальным подходом. Режим занятий. Занятия проводятся в очной форме 2 раз в неделю по 1 академическому часу.

В программе педагогом дополнительного образования может быть скорректировано количество часов на изучение разделов, тем в зависимости от уровня развития детей и усвоения ими материала.

Цель программы: Формирование у обучающихся начальных знаний и навыков в области развития беспилотных авиационных систем, основ техники и пилотирования.

Цель программы достигается решением следующих **задач:**

- формировать у обучающихся знания, умения и навыки в области пилотирования БПЛА;
- Дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов
- обучить знаниям в о технической эксплуатации БПЛА
- развивать навыки самостоятельной работы в учебно-познавательной деятельности;
- развивать техническое мышление и творческий подход к работе;
- формировать умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его

Учебный план

№1	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Практика	Теория	
Раздел 1. Теория беспилотных летательных аппаратов (8 часов)					
1	Вводная лекция о содержании курса.	2	1	1	Контроль знаний
2	Регистрация БПЛА. Правила, последовательность, особенности	2	0	2	Наблюдение Устный опрос
3	Организация полетов с применением БВС	2	0	2	Наблюдение Устный опрос
4	Ответственность за нарушение требований законодательства при использовании БАС	2	1	1	Наблюдение Устный опрос
Раздел 2. Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем (14 часов)					
5	Виды БПЛА, их классификация	2	1	1	Педагогическая диагностика
6	Виды управления и базирования	2	1	1	Педагогическая диагностика
7	Принципы управления и строение мультикоптеров	2	0	2	Педагогическая диагностика

8	Обязательный состав компонентов квадрокоптера	2	0	2	Тест
9	Основы техники безопасности полётов	2	0	2	Тест
10	Основы навигации.	2	1	1	Контроль навыков работы с программой
11	Интерактив в симуляторе	2	0	2	Полёт на симуляторе
Раздел 3. Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем (20 часов)					
12	Профориентация. Сферы применения БВС	2	1	1	Защита презентаций
13	Физические основы управления движением коптера	2	1	1	Контроль навыков работы с программой
14	Пульт ручного управления БВС, устройство и органы управления и контроля полета.	2	1	1	Контроль навыков работы с программой
15	Тактика выполнения полетов БВС	2	0	2	Контроль навыков работы с программой
16	Порядок запуска БВС, особенности взлета	2	1	1	Контроль навыков работы с программой
17	Установление зоны, маршрута и высоты полет	2	1	1	Контроль навыков работы с программой
18	Порядок захода на посадку, подбор площадки	2	1	1	Контроль навыков работы с программой
19	Правила управления БВС с применением видеокамеры	2	0	2	Контроль навыков работы с программой
20	Управление БПЛА в неблагоприятных условиях	2	0	2	Контроль навыков работы с программой
21	Знакомство с системой глобального позиционирования GPS.	2	1	1	Контроль навыков работы с программой
Раздел 4. Аэросъемка (30 часа)					
22	Правила согласования полетов в воздушном пространстве	2	1	1	ТБ при работе с БПЛА
23	Первые самостоятельные полёты: «взлёт/посадка».	2	2	0	Выполнение первых полетов
24	Первые самостоятельные полёты: «удержание на заданной высоте».	2	2	0	Выполнение первых полетов
25	Первые самостоятельные полёты: перемещения «вперед-назад», «влево/вправо».	2	2	0	Выполнение первых полетов
26	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».	2	2	0	Выполнение первых полетов

27	Выполнение полётов: «коробочка», «челнок».	2	2	0	Выполнение первых полетов
28	Выполнение полётов: «змеяка», «облет по кругу».	2	2	0	Выполнение первых полетов
29	Фото, видеосъёмка с БПЛА	2	2	0	Демонстрационный полет
30	Мониторинг местности с БПЛА	2	2	0	Демонстрационный полет
31	Сбор карт с БПЛА	2	2	0	Демонстрационный полет
32	Обработка данных, полученных в результате аэросъемки.	2	2	0	Наблюдение Устный опрос
33	Создание видеоролика.	2	2	0	Наблюдение
34	Защита итогового видеоролика	2	2	0	Защита видеоролика
35	Итоговый видеоролик. Оценка, разбор ошибок	2	2	0	Групповая оценка работ
36	Итоговое занятие	2	2	0	Самооценка обучающихся своих знаний и умений
	ВСЕГО	72	41	31	

Содержание учебного плана.

Раздел 1. Теория беспилотных летательных аппаратов (8 часов)

Тема 1. Вводная лекция о содержании курса

Что такое БПЛА? Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. Игра на знакомство.

Тема 2. Регистрация БПЛА. Правила, последовательность, особенности

Где можно летать беспилотнику и что нельзя снимать. Как можно использовать результаты видеосъемки по закону.

Тема 3. Организация полетов с применением БВС

Порядок использования воздушного пространства РФ беспилотными воздушными судами. Направление плана полета БВС в Региональный центр.

Тема 4. Ответственность за нарушение требований законодательства при использовании БАС

Учет БВС. Какие нормативные акты регламентируют использование беспилотников.

Раздел 2. Техническая эксплуатация беспилотных авиационных систем (14 часов)

Тема 5. Виды БПЛА, их классификация

Мультироторные – мультикоптерные дроны. Беспилотники с неподвижным крылом. Гибридные дроны. Однороторный дрон – беспилотный вертолет

Тема 6. Виды управления и базирования

Основные режимы радиоуправления беспилотным судном. Способы запуска и управления БПЛА

Тема 7. Принципы управления и строение мультикоптеров

Принципы управления мультироторными системами. Основные элементы мультикоптера. Различия конструкций мультикоптеров.

Тема 8. Обязательный состав компонентов квадрокоптера

Электродвигатель. Плата распределения питания. Пропеллер. Приёмник радиосигнала. Рама. Регуляторы оборотов электродвигателей. Аккумулятор. Полётный контроллер.

Тема 9. Основы техники безопасности полётов.

Основные правила полетов для БПЛА. Аварийные посадки. Инструктаж по технике безопасности полетов.

Тема 10. Основы навигации.

Ориентирование по заданному маршруту по наземным и характерным ориентирам, сторонам света

Тема 11. Интерактив в симуляторе

Полет в виртуальном мире. Знакомство с интерфейсом, принципами управления.

Раздел 3. Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем (20 часов)

Тема 12. ПрофорIENTATION. Сферы применения БВС

Где используются беспилотные воздушные судна? Кто такой оператор БВС? Применение БВС в строительной и энергетической отрасли, в сфере экологии и сельского хозяйства, а так же структурах МЧС и других спасательных службах.

Тема 13. Физические основы управления движением коптера

Как быстро научиться управлению квадрокоптером? Как не разбить квадрокоптер в 1-ый полет? Как повысить уровень пилотирования?

Тема 14. Пульт ручного управления БВС.

Устройство, органы управления и контроля полета.

Тема 15. Тактика выполнения полетов БВС

Проверка аппаратуры. Калибровка. Запуск строго в разрешенных местах.

Тема 16. Порядок запуска БВС, особенности взлета

Направление взлета. Порядок запуска, особенности взлета, ухода от посадочной площадки и выхода на нее. Установленные зоны, маршрута и высоты полетов. Особенности использования средств связи, отсчет точного времени.

Тема 17. Установление зоны, маршрута и высоты полет

Установленные зоны, выбор маршрута полета, разработку и ввод программы полета БВС

Тема 18. Порядок захода на посадку, подбор площадки

Медленная и осторожная площадка – это главное. Посадочная площадка

Тема 19. Правила управления БВС с применением видеокамеры

Где и кого можно снимать? Настройка камеры. Как добиться хорошего качества съемки?

Тема 20. Управление БПЛА в неблагоприятных условиях

Как бороться с ветром? Что делать если дрон промок под дождем?

Тема 21. Знакомство с системой глобального позиционирования GPS.

Знакомство с системой глобального позиционирования и ее использованием в беспилотной авиации. Виды систем GPS. Недостатки современных систем и варианты замены GPS на другие системы позиционирования в пространстве.

Раздел 4. Аэросъемка (30 часа)

Тема 22. Правила согласования полетов в воздушном пространстве

Воздушное пространство свободной маршрутизации. Маршрут полета.

Тема 23. Первые самостоятельные полёты: «взлёт/посадка».

Инструктаж перед первыми учебными полётами. Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка».

Тема 24. Первые самостоятельные полёты: «удержание на заданной высоте».

Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «удержание на заданной высоте».

Тема 25. Первые самостоятельные полёты: перемещения «вперед-назад», «влево-вправо».

Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «вперед-назад», «влево-вправо».

Тема 26. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку».

Проведение учебных полетов на открытом пространстве, выполнение заданий: «точная посадка на удаленную точку».

Тема 27. Выполнение полётов: «коробочка», «челнок».

Проведение учебных полетов на открытом пространстве, выполнение заданий: «коробочка», «челнок».

Тема 28. Выполнение полётов: «змейка», «облет по кругу».

Проведение учебных полетов на открытом пространстве, выполнение заданий: «змейка», «облет по кругу».

Тема 29. Фото, видеосъемка с БПЛА

Съемка с высоты птичьего полета с помощью беспилотника. Как проходит процесс съемки с помощью дрона?

Тема 30. Мониторинг местности с БПЛА

Исследование, наблюдение, контроль удалённых и протяженных объектов, а также экологический мониторинг с помощью беспилотных аппаратов.

Тема 31. Сбор карт с БПЛА

Картографирование с БПЛА — преимущества и сферы применения

Тема 32. Обработка данных, полученных в результате аэросъемки.

Процесс обработки, шаг за шагом. Создание ортофотоплана.

Тема 33. Создание видеоролика.

Как не потерять качество видео при монтаже? В каких программах обрабатывать видео?

Тема 34. Защита итогового видеоролика

Представление обучающими готового видеоролика. Просмотр роликов на проекторе.

Тема 35. Итоговый видеоролик. Оценка, разбор ошибок

Разделение на 2 команды. Создание видео ролика с использованием всех полученных навыков. Просмотр роликов, оценка, разбор ошибок.

Тема 36. Итоговое занятие

Подведение итогов всего курса.

Календарный учебный график

№	Год обучения	Дата и начало занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения аттестации
1	2024-2025	16.09.23	30.05.24	36	72	Два раза в неделю по 1 академическому часу	Входной контроль: -15-30.09.2024г. Текущий контроль: в течение учебного года. Итоговый контроль: После каждого пройденного модуля.

Планируемые результаты

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы:

Личностные результаты обучения:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- стремление к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию

Метапредметные результаты обучения:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.
- овладение способами организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки.

Предметные результаты обучения:

- Умение проводить настройку и отладку квадрокоптера;
- Владение навыками управления квадрокоптером в помещении, на улице и аэрофотосъемкой;
- Знания устройства и принципа действия квадрокоптеров;
- Умение обновлять программное обеспечение полетного контроллера;
- Умение докладывать о результатах своего исследования, использовать справочную литературу и другие источники информации;
- Умение рационально и точно выполнять задание.

Ученик научится:

- соблюдать правила безопасного управления беспилотными летательными аппаратами;
- понимать принцип действия и устройство квадрокоптера;
- понимать конструктивные особенности различных моделей квадрокоптеров;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе работы с квадрокоптером;
- планировать ход выполнения задания;
- производить аэрофотосъемку.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- создать условия для эффективной творческой и практической деятельности;
- обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами, необходимым инструментом и принадлежностями.
- учебная аудитория для проведения теоретических занятий
- Спортивный зал для проведения полетов

Аппаратные средства:

- Компьютер;
- Квадрокоптер DJI Mini 2
- Устройства для презентации: проектор, экран.
- Локальная сеть для обмена данными.
- Выход в глобальную сеть Интернет.

Техническое обеспечение:

- Оборудование кабинета Точки

Информационное обеспечение:

- профессиональная и дополнительная литература для педагога, учащихся, родителей;
- наличие аудио-, видео-, фотоматериалов, интернет источников.

Формы аттестации и оценочные материалы

Оценку образовательных результатов учащихся по программе следует проводить в виде:

- опроса,

- соревнование - демонстративные полеты,
- смотры, открытые занятия, представление рефератов, выступления с презентациями;

Формы подведения реализации программы.

Главным результатом реализации программы является освоение каждым ребёнком нового материала, его умение владеть техническими средствами для организации полетов, появлением у него заинтересованности в освоении и изучении новой техники, способности упорно добиваться достижения нужного результата.

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.
- итоговый по результатам изучения раздела и курса

Формы проверки результатов:

- наблюдение за учащимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- контрольные занятия.

Методические материалы

Методы и приемы организации образовательного процесса:

- Инструктажи, беседы, разъяснения
- Наглядные фото и видеоматериалы
- Раздаточный материал (схемы, шаблоны)
- Проектные методы
- Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, выставка работ)
- Игровые методы

Обучение по программе ведется с использованием разных форм обучения: индивидуальная, групповая, коллективная.

Формы занятий: беседа, лекция, экскурсия, практическая деятельность, конкурсы. Работа в микрогруппах. Работа по подгруппам (самостоятельные и практические работы).

Список литературы

1. Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования. / П.П. Афанасьев, И.С. Голубев, В.Н. Новиков, С.Г. Парафесь, М.Д. Пестов, И.К. Туркин / Под редакцией И.С. Голубева и И.К. Туркина. – изд. второе, переработанное и дополненное. – М.:2008. – 656 с.: ил.
2. Основы аэродинамики. Учебник, 2-е издание. /Кокунина Л.Х. Москва: Издво Транспорт, 1982-197 с.
3. Махонин А.А., Аль-Духэйдахави М.А.Л., Аль-Карави Р.Д.С. Анализ энергопотребления беспилотного летательного аппарата малых размеров // Математическое моделирование, компьютерный и натуральный эксперимент в естественных науках. 2021. №3.
4. Аэродинамика и самолетостроение: учеб. пособие / [В.В. Бирюк и др.]. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 180 с.: ил.
5. Аэромеханика и аэродинамика. / В.Г. Ципенко / методическое пособие по программе Дополнительного профильного образования для педагогических работников, работающих в инженерных классах, разработанной и утвержденной в рамках Соглашения между Департаментом образования г. Москвы и МГТУГА 28.04.15 №92.
6. Основы авиации. Часть I. Основы аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов: Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2012. – 64 с.
7. 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> (дата обращения 31.10.2016).
8. ДроноМания – онлайн журнал о дронах. Как управлять квадрокоптером. Режим доступа (дата обращения 21.08.2024): https://dronomania.ru/faq/kak-upravlyat-kvadrokopterom.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F
9. ДроноМания – онлайн журнал о дронах. Симуляторы полетов. Режим доступа (дата обращения 21.08.2024): <https://dronomania.ru/faq/fpv-dron-simulyatory.html>