

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Пажгинская средняя общеобразовательная школа»
«Паджгаса шөр школа» муниципальной велөдан сьомкуд учреждение

Согласовано:
Зам.дир. по ВР _____ / В.С. Сарачлиева/

Утверждено:
Директор школы _____ /Е.В. Иванова/

**Дополнительная общеразвивающая программа
«На взлет!»**

Направление: техническое
Срок реализации - 1 год (8-10 классы)
Программу составил: Кацавеля К.Г.

Пажга, 2025 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «На взлёт!» технической направленности, разработана с целью получения детьми дополнительного образования в области новых технологий.

Актуальность программы. 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 беспилотных воздушных судов (БВС). Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по эксплуатации БВС.

Цель программы: учение учащихся основам управления беспилотным летательным аппаратом, ознакомление с его устройством. Развитие творческих способностей в процессе практического применения беспилотного летательного аппарата.

Обучающие задачи

- Изучить историю БВС
- Дать начальные знания о конструкции БВС (в частности квадрокоптерах)
- Ознакомить с правилами безопасной работы с БВС
- Развить навык пилотирования БВС на практике

Развивающие задачи

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;

Воспитательные задачи

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Программа кружка «На взлёт!» предназначена для учащихся 12-17 лет.

Настоящая программа рассчитана на 34 часов и является начальной ступенью овладения комплексом минимума знаний и практических навыков, последующих для последующей самостоятельной работы. Работа кружка проводится в течение одного года по 1 часу в неделю. В соответствии с нормативными требованиями СанПиН 2.4.4.30172-14 продолжительность одного занятия 45 минут с перерывом в 10 минут

Форма обучения – очная.

Виды занятий – беседы и практические занятия.

Форма проведения итоговой аттестации: тестирование и практическое задание

Учебно- тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов (всего)	Из них (количество часов)	
			Теоретические занятия	Практические занятия
1.	История и развитие БВС. Правовая информация	1	1	0
2.	Техника безопасности при эксплуатации БВС	1	1	0
3.	Строение БВС. Калибровка. Принципы управления.	1	1	0
4.	Тренировочные полеты на симуляторе	3	1	2
5.	Управление полетом БВС. Полетный контроллер. Установка и обзор приложения для полетов.	1	1	0
6.	Инструктаж по технике безопасности полетов. Сопряжение приложения для полетов и БВС	1	1	0
7.	Первый взлет. Зависание на малой высоте	1	0	1
8.	Отработка основных летных приемов: крен, тангаж, рыскание	5	1	4
9.	Анализ полетов, ошибок при пилотировании	1	1	0
10.	Полет на малой высоте по траектории	6	1	5
11.	Изучение функций видео- и фотосъемки, настройка параметров камеры	1	1	0
12.	FPV пилотирование. Тренировочные полеты	5	1	4
13.	Организация и проведение соревнований. Промежуточная	7	1	6

	аттестация			
	Итого:	34	13	21

Содержание программы

Тема 1. История и развитие БВС. Правовая информация (1 час)

Информация о развитии беспилотных летательных аппаратов в современное время. Изучение правовых аспектов владения и пользования БВС. Просмотр видео роликов о квадрокоптерах.

Тема 2. Техника безопасности при эксплуатации БВС (1 час)

Обучение и проведение инструктажа о безопасных способах управления беспилотным летательным аппаратом.

Тема 3. Строение БВС. Калибровка. Принципы управления. (1 час)

Изучение основных элементов БВС. Правильная установка лопастей. Обсуждение необходимости калибровки датчиков БВС и выполнение калибровки.

Тема 4. Тренировочные полеты на симуляторе (3 часа)

Обзор полетного симулятора. Изучение основных элементов управления. Выполнение полетов.

Тема 5. Управление полетом БВС. Полетный контроллер. Установка и обзор приложения для полетов (1 час)

Установка ПО, изучение основных элементов ПО. Изучение полетного контроллера. Настройка ПО.

Тема 6. Инструктаж по технике безопасности полетов. Сопряжение приложения для полетов и БВС (1 час)

Изучение основных пунктов предполетной подготовки. Основные правила ТБ при полетах. Сопряжение полетных контроллеров и БВС.

Тема 7. Первый взлет. Зависание на малой высоте (1 час)

Повторение основных пунктов предполетной подготовки. Первые запуски БВС. Удержание БВС на малой высоте. Отработки приемов посадки БВС.

Тема 8. Отработка основных летных приемов: крен, тангаж, рыскание (5 часов)

Изучение основных понятий пилотирования: крен, тангаж, рыскание. Отработки этих приемов с помощью БВС.

Тема 9. Анализ полетов, ошибок при пилотировании (1 час)

Анализ возникавших проблем, ошибок при отработке летных навыков. Обсуждение решений проблем и правил для предотвращения ошибок.

Тема 10. Полет на малой высоте по траектории (6 часов)

Составление плана траектории полетов. Сборка траектории для полетов. Отработка летных навыков по запланированной траектории

Тема 11. Изучение функций видео- и фотосъемки, настройка параметров камеры (1 час)

Обзор характеристик фото- и видеокамер, основные возможности. Изучение настроек в ПО связанных с фото- видеосъемкой. Установка оптимальных настроек

Тема 12. FPV пилотирование. Тренировочные полеты (5 часов)

Изучение основных понятий FPV пилотирования. Техника безопасности при FPV пилотировании. Отработка летных навыков по запланированной траектории в режиме FPV

Тема 13. Организация и проведение соревнований. Промежуточная аттестация (7 часов)

Составление плана траектории полетов для соревнований. Сборка траектории для полетов. Тренировочные полеты и проведение соревнований

Планируемые результаты

Личностные результаты

- привито трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов;
- сформирована культура общения и поведения в коллективе.
- развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.

Метапредметные результаты

- умеют принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- умеют прогнозировать результаты работы;
- умеют планировать ход выполнения задания;
- умеют рационально выполнять задание;
- умеют руководить работой группы или коллектива.

Предметные результаты

- знают правила безопасного управления квадрокоптером;
- знакомы с основными компонентами и узлами БВС;
- умеют осуществлять фото и видео съемку местности и объектов с воздуха, при помощи камеры БВС;
- умеют использовать программное обеспечение, для управления и обновления прошивки БВС;
- умеют управлять квадрокоптером внутри помещения и на улице.

Методическое обеспечение реализации программы

Программа предполагает сочетания репродуктивной и творческой деятельности. Во время знакомства с новым материалом деятельность носит репродуктивный характер, так как учащиеся воспроизводят знания и способы действий. Репродуктивная деятельность выражается в форме упражнений. Поиск нового способа, новых элементов, создания работ по собственному замыслу является примером творческой деятельности.

Занятия по программе проводятся на основе общих педагогических принципов:

1. Принцип доступности и последовательности предполагает построение учебного процесса от простого к сложному.
2. Учет возрастных особенностей – содержание и методика работы должны быть ориентированы на детей конкретного возраста.
3. Принцип наглядности предполагает широкое использование наглядных и дидактических пособий, технических средств обучения, делающих учебно- воспитательный процесс более эффективным.
4. Принцип связи теории с практикой – органичное сочетание в работе с детьми необходимых теоретических знаний и практических умений и навыков.
5. Принцип актуальности предполагает максимальную приближенность содержания программы к реальным условиям жизни и деятельности детей.
6. Принцип деятельностного подхода – любые знания приобретаются ребенком во время активной деятельности.
7. Принцип культуросообразности основывается на ценностях региональной, национальной и мировой культуры, технологически реализуется по средствам культурно-средового подхода к организации деятельности в детском объединении.
8. Принцип гармонии простоты и красоты лежит в основе любого вида деятельности, одновременно является критерием творческой деятельности и результатом в процессе саморазвития творческих способностей.

Материально-техническое обеспечение реализации программы

1. Аудиторная доска.
2. Персональный компьютер учительский.
3. Ученические ПК, снабженные системным блоком, монитором, устройством ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами.
4. Мультимедийный проектор.
5. Квадрокоптеры DJI Tello (3 шт.), DJI Mavic Pro Platinum (1шт.).

Список используемой литературы

Литература для педагога:

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. No4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 05.09.2019).
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 No8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата обращения 05.09.2019).
3. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения 05.09.2019).
4. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
5. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. No3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 05.09.2019).
6. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf (дата обращения 05.09.2019).
7. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337

Литература для учащихся:

1. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
<https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0> <http://alexgyver.ru/quadcopters/>

Календарно- тематический план

№ п/п	Тема занятия	Дата проведения (по плану)	Дата фактического проведения
1	История и развитие БВС. Правовая информация		
2	Техника безопасности при эксплуатации БВС		
3	Строение БВС. Калибровка. Принципы управления.		
4	Знакомство с полетным симулятором		
5	Проведение тестовых полетов на полетном симуляторе		
6	Проведение тестовых полетов на полетном симуляторе		
7	Управление полетом БВС		
8	Техника безопасности при полетах		
9	Первый взлет. Удержание высоты БВС		
10	Изучение основных летных понятий		
11	Отработка навыков крена		
12	Отработка навыком тангажа		
13	Отработка навыком рыскания		
14	Комплексная отработка навыков		
15	Анализ полетов. Работа над ошибками		
16	Составление плана траектории полетов		
17	Сборка траектории полетов и пробный запуск БВС по траектории		
18- 19	Тренировка по прохождению заданной траектории		
20- 21	Тренировка по прохождению заданной траектории в противоположную сторону		
22	Фото- и видеосъемка с помощью БВС		
23	Основы FPV пилотирования. Техника безопасности.		
24- 25	Тренировка по прохождению заданной траектории		
26- 27	Тренировка по прохождению заданной траектории в противоположную сторону		
28	Составление плана траектории для соревнований		
29	Сборка траектории для проведения соревнований. Пробный пролет по траектории		
30	Тренировочный полет по		

	траектории		
31-32	Проведение соревнований. Полет по траектории в режиме «визуального контакта»		
33-34	Проведение соревнований. Полет по траектории в режиме FPV Подведение итогов соревнований		