



БЕРЕЗОВСКОЕ МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧЕРЕЖДЕНИЕ «ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №30»

РАССМОТРЕНО:

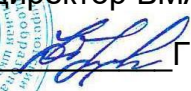
На педагогическом совете

28.08.2025 Протокол № 1



УТВЕРЖДЕНО:

директор БМАО ООШ № 30

 Григорьев Ю.И.

приказ 75 от 28.08.2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА-
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

Школьный квадрокоптер

Возраст обучающихся: 10-16 лет класс

Срок реализации: 1 год

Автор – составитель: Григорьев Ю.И.
педагог дополнительного образования

п.Сарапулка, 2025 г.

Пояснительная записка

Актуальность данной программы в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, механика, электроника и программирование. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность беспилотных технологий заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования – многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Цель: обучение пилотированию и знакомство с устройством беспилотных летательных аппаратов.

Задачи:

1. Дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
2. Научить приемам безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
3. Научить приемам аэрофотосъемки.

Форма обучения: очная

Срок реализации программы: 1 год, 34 ч.

Формы диагностики результатов обучения: беседа, тестирование, опрос, соревнование

Формы обучения: групповая и индивидуальная. Группа до 10 человек.

Методы обучения: наглядно-практический, объяснительно-иллюстративный, частично поисковый, игровой.

Категории обучающихся:

Возраст: 10-15 лет

Учебные группы формируются на основе свободного набора из учащихся 10-15 лет, принимаются девочки и мальчики. Набор учащихся не предусматривает конкурсного отбора и не требует базовых знаний. Медицинский допуск не требуется.

Категория состояния здоровья лиц, которые могут быть зачислены на обучение: с ОВЗ (слабослышащие и позднооглохшие, нарушения речи, фонетико-фонематическое нарушение речи, задержка психического развития, нарушение интеллекта).

Особых условий набора или комплектования нет.

Аспекты реализации программы с учетом возможностей детей с ОВЗ

Задачи:

- выявление и удовлетворение особых образовательных потребностей учащихся с ограниченными возможностями здоровья при освоении ими дополнительной образовательной программы и их дальнейшую интеграцию в образовательном учреждении;
- реализация комплексного индивидуально ориентированного психолого-медико-педагогического сопровождения в условиях образовательного процесса всех детей с особыми образовательными потребностями с учетом состояния здоровья и особенностей психофизического развития (в соответствии с рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии);
- создание специальных условий воспитания, обучения детей с ограниченными возможностями здоровья, безбарьерной среды жизнедеятельности и учебной деятельности; соблюдение допустимого уровня нагрузки, определяемого индивидуальным учебным планом;
- развивать внимание, воображение, наглядно-образное мышление;
- создавать условия для формирования у детей творческой инициативы, коммуникативных качеств.

Кадровые условия реализации программы

Требования к кадровым ресурсам:

- укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
- непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего дополнительную образовательную программу:

- обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также мотивирования обучающихся;
- осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- владение инструментами проектной деятельности;
- умение организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся;
- умение интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- базовые навыки работы в программах для трёхмерного моделирования (3ds Max, Blender 3D, Maya и др.);
- базовые навыки работы в программных средах по разработке приложений с виртуальной и дополненной реальностью (Unity3D, UnrealEngine и др.).

Материально-технические условия реализации программы

1. квадрокоптер фирмы Tello – 3 шт.
2. квадрокоптер DJI GO Mavic Air – 1 шт.
3. ноутбук – 10 шт.
4. Телефон – 1 шт. (+ дополнительные телефоны)
5. Интернет
6. Программное обеспечение на телефонах (Tello, DJIGO 4)

Учебный план

№	Тема занятия	Кол-во часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие	1	-	1	Реферат
2	Знакомство с устройством коптеров. Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	3	1	4	
3	Знакомство с программным обеспечением для коптеров.	1	1	2	
4	Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера	1	3	4	Тест
5	Визуальное пилотирование на симуляторе. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров.	1	3	4	
6	Полёты на коптере. Взлет.	1	10	11	Практическая

	Висение. Полёт в зоне пилотажа. Полет по траектории. Посадка.				работа
7	Формирование навыков и произведение аэрофотосъемки.	1	4	5	Презентация видеосъемок
8	Подготовка к соревнованию. Соревнование	-	3	3	Соревнование
Итого		9	25	34	

Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год

1. Календарные периоды учебного года:

Дата начала учебного года: 1 сентября 2025 года.

Дата окончания учебного года (завершение учебных занятий):

–27 мая 2025 года – 34 учебные недели.

Продолжительность учебного года (учебных занятий): 34учебные недели

Продолжительность учебной недели: 5 дней.

2. Периоды образовательной деятельности:

На уровне начального общего и основного общего образования учебный год делится на четверти:

	Дата		Продолжительность
	Начало четверти	Окончание четверти	
1 четверть	01.09.2025	28.10.2025	8 недель
2 четверть	05.11.2025	30.12.2025	8 недель
3 четверть	12.01.2026	24.03.2026	11 недель
4 четверть	03.04.2026	27.05.2026	7 недель

Реализация программы рассчитана на 9 месяцев (на 34 недели).

3. Режим занятий:

Занятия проходят для трех групп 1 раз в неделю по вторникам, средам и четвергам, продолжительностью 40 минут (15:00-15:40).

Календарно-тематический учебный график

№ п/п	Тема	Количество часов	Календарные сроки	Фактические сроки
<i>Раздел 1. Введение в курс (4 часа)</i>				
	Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды коптеров	1	Сентябрь	
	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	2	Сентябрь	
	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	1	Сентябрь, Октябрь	
<i>Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (4 часа)</i>				
	Знакомство с квадрокоптерами Tello, DJI GO Mavic Air. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров	2	Октябрь	
	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	2	Октябрь	
<i>Раздел 3. Визуальное пилотирование (26 часов)</i>				
	Теория ручного визуального пилотирования на симуляторе. Техника безопасности при лётной эксплуатации	2	Ноябрь	

	коптеров.			
	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	2	Ноябрь	
	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	4	Декабрь	
	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	4	Январь	
	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Формирование навыков фотосъемки.	5	Февраль, Март, Апрель	
	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки.	2	Апрель, Май	
	Подготовка к соревнованию. Соревнование	3	Май	

Содержание программы

Раздел 1. Введение в курс (4 часа)

Теория. Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем. Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бес коллекторные и коллекторные моторы

Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом

Форма проведения занятий – учебная дискуссия, эвристическая беседа

Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (4 часа)

Теория. Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, изучение компонентов, отработка теоретических знаний по подготовке и замене элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры.

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини-группах

Раздел 3. Визуальное пилотирование (26 часов)

Теория. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а также по изменению высоты.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, получение первичного опыта управления квадрокоптером. Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокоптера.

Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отработка прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории. Аэрофотосъемка.

Выполнение полетов на время. Соревновательный этап среди учащихся курса.

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини-группах

Планируемые результаты

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы:

Личностные результаты:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- стремление к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- 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:

- 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;
- понимать конструктивные особенности узлов квадрокоптера;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе работы с квадрокоптером;
- планировать ход выполнения задания;
- производить аэрофотосъемку.

Ученик получит возможность научиться:

- Понимать принцип работы систем автоматизации квадрокоптеров.

Список литературы :

Теоретический материал

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер>- общий обзор квадрокоптеров
2. http://mediaworx.ru/wp-content/uploads/2018/05/Tello_User_Manual_V1.2_RU_Lock.pdf- руководство пользователя Tello
3. <http://quad-copter.ru/dji-tello.html> - обзор квадрокоптера Tello
4. <http://avia.pro/blog/> Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.
5. <http://cyclowiki.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Википедия
7. <http://www.genon.ru/> Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон
8. <http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/> Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей

Видеоматериал

1. <https://dronnews.ru/obzory/dji/dji-ryze-tello.html>- обзор квадрокоптера Tello

Контрольно-измерительные материалы

1. Написания реферата «Перспективы развития беспилотных летательных аппаратов».

Критерии:

2 балла - по заданной теме работы грамотно подобран материал, отражающий суть темы

2 балла - материал в реферате изложен последовательно, один абзац является

продолжение другого

1 балл - нет орфографических, пунктуационных и стилистических ошибок,

нечетких формулировок

1 балл - для написания реферата взяты современные издания, возраст которых не превышает 5 лет, использовались материалы сети Интернет.

2. Тест

1. Что такое Квадрокоптер?

- 1) это беспилотный летательный аппарат
- 2) обычно управляется пультом дистанционного управления с земли
- 3) имеет один мотор с двумя пропеллерами
- 4) имеет четыре мотора (или меньше) с четырьмя пропеллерами

2. В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера не требующего специального разрешения на полеты:

- 1) до 250 грамм 2) до 500 грамм 3) до 1000 грамм 4) _____

3. Что такое электронный регулятор оборотов?

- 1) устройство для управления оборотами электродвигателя, применяемое на радиоуправляемых моделях с электрической силовой установкой
- 2) устройство для управления оборотами резинодвигателя
- 3) устройство для управления оборотами сервомашинки

4. Kv-rating показывает:

- 1) сколько оборотов совершит двигатель за одну минуту (RPM) при определенном напряжении
- 2) емкость батареи питания квадрокоптера
- 3) скорость движения квадрокоптера по прямой

5. Чем лучше использование бесколлекторного двигателя?

- 1) лучшее соотношение масса/мощность, лучшее КПД 2) легче

3) компактнее 4) меньше греются 5) практически не создают помех

6. Расшифруй цифровое обозначение пропеллера размером 10x4,5:

1) Первая цифра в маркировке обозначает шаг винта в дюймах, а вторая – диаметр винта

2) Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – диаметр отверстия под ось мотора

3) Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – шаг винта

7. Как расшифровывается аббревиатура FPV?

1) носимая камера 2) полеты без управления 3) вид от первого лица

8. Полётный контроллер – это:

1) электронное устройство, управляющее положением камеры для записи видео

2) электронное устройство, управляющее полётом летательного аппарата.

3) электронное устройство для связи через спутник

9. Что такое процедуры ARM и DISARM? Как они выполняются?

ARM – это _____

DISARM - это _____

10. Что делать если квадрокоптер ударился о землю и потерял управление?

11. Что обязательно нужно проверить ПЕРЕД вылетом?

1) Затянутость гаек пропеллеров и отсутствие болтающихся проводов

2) Заряд аккумуляторов и правильность установки пропеллеров

3) Крепление и целостность защит пропеллеров

12. Что НЕЛЬЗЯ делать во время полета?

1) Стоять сбоку от зоны полётов

2) Двигать стиками в крайние положения

3) Медленно летать

4) Летать выше собственного роста

13. Что делать сразу после приземления?

1) Сфотографировать на телефон

2) Выключить пульт

3) Подойти к коптеру и отключить его LiPo аккумулятор

4) Disarm и проверить газ

2. Практическая работа (визуальное пилотирование на симуляторе)

Критерии:

1) Посадка на ограниченную площадку (круг радиусом 25 см)

5 баллов - точное приземление на площадку;

3 балла - приземление в радиусе от 25 см до 50 см от центра площадки;

0 баллов - приземление в радиусе от 50 см и далее от центра площадки

2) Выполнение «восьмёрки» вокруг шестов

5 баллов – точное воспроизведение данной фигуры;

3 балла – имеются незначительные погрешности при выполнении задания;

0 баллов – задание выполнено небрежно

3) Пролёт через «игольное ушко» (ворота, подвешенные обручи)

5 баллов – задание выполнено;

0 баллов – задание не выполнено

4) Прохождение на скорость по заданному маршруту

5 баллов – точное прохождение заданного маршрута с наивысшим скоростным результатом;

3 балла - точное прохождение заданного маршрута;

0 баллов – погрешности в прохождении маршрута

Высокий уровень: от 15 до 20 баллов, средний уровень: от 10 до 14 баллов, низкий уровень: от 0 до 9 баллов.

