БЕРЕЗОВСКОЕ МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ

УЧЕРЕЖДЕНИЕ «ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №30»

РАССМОТРЕНО:

На педагогическом совете

28.08.2026 Протокол № 1

УТВЕРЖДЕНО:

директор БМАО ООШ № 30

_____Григорьев Ю.И

приказ 1 от 28.08.2026

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА-

ДОПОЛНТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Школьный квадрокоптер

Возраст обучающихся: 10-16 лет класс

Срок реализации: 1 год

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

2026-2027 год

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 реализация 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. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Полет по траектории. Посадка.	1	10	11	Практическая 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	25.10.2025	8 недель
2 четверть	05.11.2025	30.12.2025	8 недель
3 четверть	11.01.2026	19.03.2026	11 недель
4 четверть	29.03.2026	28.05.2026	7 недель

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

3. Режим занятий:
Занятия проходят для двух групп 1 раз в неделю по понедельникам (14:30 – 15:10) и средам (15:00-15:40) продолжительностью 40 минут.

Календарно-тематическийучебный график

№ п/п	Тема	Количество часов	Календарные сроки	Фактические сроки
Раздел 1. Введение в курс (4 часа)				
	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	
Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (4 часа)				
	Знакомство с квадрокоптерамиTello, DJIGOMavicAir. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров	2	Октябрь	
	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	2	Октябрь	
Раздел 3. Визуальное пилотирование (26 часов)				
	Теория ручного визуального пилотирования на симуляторе.	2	Ноябрь	

	Техника безопасности при лётной эксплуатации 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. Произведение 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 квадрокотера.

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 квадрокоптераTello

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/articls/4323/ Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей

Видеоматериал

1.https://dronnews.ru/obzory/dji/dji-ryze-tello.html- обзор квадрокоптераTello

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 оборотов резиномоторного двигателя

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 до50 см от центра площадки;

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

2) Выполнение«восьмёрки» вокругшестов

5 баллов – точное воспроизведение данной фигуры;

3 балла – имеются не значительные погрешности при выполнении задания;

0 баллов – задание выполнено небрежно

3) Пролёт через «игольноеушко» (ворота,подвешенные обручи)

5 баллов – задание выполнено;

0 баллов – задание не выполнено

4) Прохождение наскорость по заданному маршруту

5 баллов – точное прохождение заданного маршрута с наивысшим скоростнымрезультатом;

3 балла - точное прохождение заданного маршрута;

0 баллов – погрешности в прохождениимаршрута

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