

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 2 с углубленным изучением
физики, математики, русского языка и литературы»

Принята на заседании
педагогического совета Школы № 2
протокол № 1 от 28.08.2025 г

Утверждаю:
директор Школы № 2
_____/Калиенко Р.Ф./
Приказ № 254 от 28.08.2025 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Управление БПЛА»**

Возраст обучающихся: 13-17 лет
Срок освоения: 1 год

Составитель:
Сазанов С.В.,
педагог дополнительного образования

г. Верхняя Салда
2025 г.

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Управление БПЛА» разработана в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

1.1 Направленность.

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Управление БПЛА» отнесена к программам технической направленности, так как направлена на знакомство обучающихся с современными технологиями малой беспилотной авиации.

1.2 Актуальность

Настоящая Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых и стратегических документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 04.08.2023) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023);
2. Федеральный закон от 31.07.2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 30.09.2020г. №533 «О внесении изменений в организации и осуществления образовательной деятельности по ДОО»;
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

6. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года(Утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);

7. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3);

8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ 18.11.2015 г. № 09-3242);

9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

10. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 №152-ФЗ.

Подготовка кадров для отрасли беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА)– одна из ключевых задач, поставленных президентом России В.В. Путиным на Совещании по вопросам развития малой авиации 27 апреля 2023 года. В рамках национального проекта «Беспилотные авиационные системы», утвержденного Правительством РФ 21.06.2023 года, планируется динамичное развитие отрасли вплоть до 2030 года, включая использование БПЛА в самых разных сферах: в сельском хозяйстве, для выполнения задач фото- и видеосъемки, мониторинга лесов, доставки грузов, контроля объектов техносферы, наблюдения процессов и явлений, в том числе наблюдение за труднодоступными объектами, аэрофотосъемки и др. Задача широкого внедрения мультикоптеров требует подготовки профессиональных кадров, обладающих знаниями в области конструирования,

программирования, управления и обслуживания беспилотных летательных аппаратов.

В 2023 году гонки дронов официально признаны новым видом спорта (Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 20.06.2023 № 437), что дает возможности для подготовки и участия школьников в соревнованиях самого разного уровня. Наряду с другими инновационными видами фиджитал-спорта дрон-рейсинг (*drone racing*) включены в программу «Игр будущего» в Казани в 2024 году. С 1 сентября 2023 года тему беспилотных летательных аппаратов будут изучать в старших классах общеобразовательных школ, она включена в программу внеурочной деятельности по начальной военной подготовке.

1.3 Отличительные особенности программы.

Отличительной особенностью Программы является её инновационная направленность, использование возможностей техносферы для формирования компетенций, обучающихся в реальной (проектной, игровой) деятельности с помощью передовых технологий и современного оборудования.

Программа рассчитана на использование мультимодального обучения (модель VARK Нила Флеминга) и STEM-подход (Science, Technology, Engineering, Mathematics), что позволяет выявить и раскрыть задатки и способности, развить техническое мышление, раскрыть творческий потенциал обучающихся сразу по нескольким направлениям STEAM-«РИТМ» обучения: робототехника, искусство, технологии и математика.

1.4 Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Управление БПЛА» ориентирована на школьников в возрасте от 13 до 17 лет, заинтересованных в получении знаний по БПЛА, в приобретении навыков управления квадрокоптерами, в раскрытии своего потенциала через участие в техническом творчестве, в игровой и проектной деятельности.

Категория обучающихся – школьники от 13 до 17 лет и старше,

взрослые.

Программа разработана в соответствии с возрастными особенностями учащихся данного возрастного периода.

В данный возрастной период у учащихся происходит формирование умения выдвигать гипотезы, строить умозаключения, делать на их основе выводы, развитие рефлексии, развитие воли, формирование умения ставить перед собой цели, развитие мотивационной сферы, развитие умения овладевать эмоциями и регулировать поведение, развитие умения выделять круг устойчивых интересов, развитие интереса к другому человеку и устойчивый интерес к себе, через стремление разобраться в своих поступках и действиях, развитие чувства взрослости, формирование адекватных форм самоутверждения, развитие чувства собственного достоинства, внутренних критериев самооценки, развитие форм и навыков личного общения в группе сверстников и выработка способов взаимопонимания, развитие моральных чувств, форм и способов сопереживания и сочувствия другим людям.

1.5 Режим занятий

Продолжительность одного академического часа – 40 минут.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

1.6 Объем программы – 136 часов. Программа рассчитана на 1 год обучения.

1.7 Особенности организации образовательного процесса

Набор обучающихся в группу является свободным. Зачисление детей в группы производится по заявлению родителя (законного представителя) несовершеннолетних учащихся и подписанию ими согласия на обработку персональных данных и при наличии сертификата дополнительного образования. В объединении могут заниматься и мальчики, и девочки. Набор детей - по желанию.

Максимальное количество обучающихся в одной группе – 15 человек

1.8 Форма обучения

Формы обучения по ДООП «Управление БПЛА»: индивидуальная, групповая, с использованием дистанционных технологий.

1.9 Виды занятий

При проведении занятий используются различные приёмы групповой деятельности в разно уровневых группах для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

1.10 Формы итоговой аттестации.

Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: защита результатов выполнения заданий, групповые соревнования.

Представление результатов образовательной деятельности проходит в форме публичной презентации решений заданий командами и последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения - беседа, тестирование, опрос.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Цель программы: приобщение обучающихся к научно-техническому творчеству посредством ознакомления их с принципами работы и основами управления беспилотными летательными аппаратами мультироторного типа (квадрокоптерами).

2.2 Задачи:

Обучающие:

- сформировать представления о конструкциях, механизмах, используемых в дронах, их назначении, истории БПЛА и перспективах развития;
- сформировать знания в области моделирования и конструирования БПЛА;
- сформировать знания основ теории полета, практических

навыков дистанционного управления БПЛА;

- обучить навыкам пилотирования БПЛА;
- сформировать умения и навыки пилотирования в различных режимах.

Развивающие:

- развить инженерное мышление, навыки конструирования и пилотирования БПЛА;
- развить мыслительные, творческие, коммуникативные способности;
- развить интеллектуальную инициативу и творческое мышление;
- научить приобретать и самостоятельно применять на практике полученные знания и умения.

Воспитательные:

- воспитать умение работать в команде, эффективно общаться и распределять обязанности;
- воспитать творческое отношение к выполняемой работе;
- сформировать навыки проектной деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с целями и задачами ожидаемые результаты освоения ДООП «Управление БПЛА» включают в себя:

Предметные результаты:

- приобретение знаний о роли и месте БПЛА в современном обществе, историю и перспективы их развития; законодательстве и правилах пилотирования БПЛА;
- знание основных понятий и технических терминов БПЛА; основных компонентов и принципов работы БПЛА;
- овладение приемами настройки, техобслуживания и эксплуатации квадрокоптеров;
- знание техники безопасности, проверки работоспособности отдельных узлов и деталей, порядка поиска неисправностей в квадрокоптерах;

- приобретение навыков управления квадрокоптером в авиасимуляторе и реальном пилотировании.

Метапредметные результаты:

- сформировать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить стремление к самореализации, целеустремлённость;
- сформировать у обучающихся техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- сформировать навыки технического решения изобретательских задач обучающихся.

Личностные результаты:

- сформировать коммуникативные навыки и культуру делового общения, внимательное и уважительное отношение к людям;
- развить усидчивость, трудолюбие, широкий технический кругозор, эффективное применение умений и навыков;
- сформировать умения планировать работу по реализации проекта, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный проект;
- сформировать навыки продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми в процессе совместной деятельности.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Для реализации содержания программы дополнительного образования рекомендуется использование следующих форм организации занятий: урок, инструктаж, практическое занятие, соревнование, научно-практическая

конференция. При этом количество аудиторных часов должно составлять не более 40% от всего программного материала.

4.1 Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела/модуля	Кол-во часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Входной контроль	2	1	1	Практическая работа
2	Развитие БПЛА в России. Фиджитал-спорт, дрон-рейсинг и «Игры будущего»	4	1	3	Практическая работа
3	История БПЛА. «Бум дроностроения». ТОП дронов.	4	1	3	Практическая работа
4	Устройство и принцип работы мультикоптера. Обучение.	12		12	Практическая работа
5	Основы управление квадрокоптером. Базовые понятия.	34		34	Практическая работа
6	Настройка симулятора. Режимы LOS и FPV. Простые фигуры.	24		24	Практическая работа
7	Пилотирование в симуляторе. Сложные фигуры. Режимы «акро» и «стаб».	24		24	Практическая работа
8	Подготовка к полетам в закрытом помещении. Техника безопасности.	16		16	Практическая работа
9	Дрон-рейсинг. Фигуры для прохождения гоночной трассы.	14		14	Практическая работа
10	Итоговые занятия. Соревнования.	2		2	Практическая работа
	Всего	136	3	133	

4.2 Содержание учебного (тематического) плана

1. Входной контроль.

Теория. Инструктаж по ТБ.

2. Развитие БПЛА в России. Фиджитал-спорт, дрон-рейсинг и «Игры будущего».

Теория: Задачи и перспективы развития БПЛА в России.

Практика: Квадрокоптеры «Геоскан Пионер» и STEM подход в образовании. Фиджитал-спорт, гонки дронов и «Игры будущего». Дрон-рейсинг в России. DroneSportsLeague. Федеральный проект «Россия глазами дронов». Крупнейшие шоу дронов в России и в книге рекордов Гиннеса.

3. История БПЛА. Бум «дроностроения». ТОП дронов.

Теория: Что такое дрон? История БПЛА. Радиоуправляемая лодка Николы Тесла. Музей авиации: орникоптер, автожир, вертолет. Авиамоделизм в СССР.

«Авиамузей» журнала «Техника-молодёжи» за 1982-1984 гг. Радиоуправляемые модули. Технологический прорыв XXI века. Квадрокоптер Phantom - мировой бестселлер беспилотной авиации 2013 года. Бум «дроностроения». Виды дронов. ТОП дронов. Рекорды. Пассажирские дроны «с человеком на борту».

4. Устройство и принцип работы мультикоптера. Обучение.

Теория: Виды мультикоптеров по количеству винтов. Преимущества многороторных БПЛА.

Практика: Принцип работы квадрокоптера. Основные элементы конструкции и их назначение. Что должен знать и уметь «оператор беспилотных авиационных систем»? Обучение дронам в школе: предметы и разделы.

5. Основы управления квадрокоптером. Базовые понятия.

Теория: Что такое FPV? Управление FPV квадрокоптером: по Wi-Fi и по радиоканалу.

Практика: Основные элементы FPV квадрокоптера: аппаратура и протокол работы, приемник, АКБ, зарядка, очки и шлемы. Форматы передачи

видеосигнала: аналоговый и цифровой. Как летает мультикоптер?

Управление квадрокоптером:

«тангаж», «крен» и «рыскание». Режимы LOS (Line of Sight, «в поле зрения») и FPV (First Person View, «вид от первого лица»). Управление квадрокоптером в авиасимуляторе. Оборудование и программное обеспечение. Подключение и настройка аппаратуры. Симулятор PicaSim. Два основных режима полета «Акро» и «Стаб». Базовые понятия для совершения полета. Арм, дизарм.

6. Настройка симулятора. Режимы LOS и FPV. Простые фигуры.

Теория: Начала дрон-рейсинга.

Практика: Установка симулятора (DCL Games).

Настройка симулятора (DCL Games). Режим стабилизации.

7. Пилотирование в симуляторе. Сложные фигуры.

Режимы «acro» и «stab».

Теория: Режим «ACRO».

Практика: Фигура дрон-рейсинга: развороты. Фигура дрон-рейсинга: «Сплит-S». Фигура дрон-рейсинга: «дайв».

8. Подготовка к полетам в закрытом помещении.

Техника безопасности.

Практика: Фигуры дрон-рейсинга: спирали. Фигуры дрон-рейсинга: «змейка». Фигуры дрон-рейсинга: «powerloop» («пауэр-луп»). Фигуры дрон-рейсинга: «дуга».

9. Основы дрон-рейсинга. Законодательство РФ.

Практика: Фигуры «горка». Прохождение гоночной трассы. Соревнования Drone Sports Global. Лига дрон-рейсинга в РФ. Законодательство РФ.

10. Итоговые занятия. Соревнования.

Практика: участие в школьных показательных соревнованиях по пилотированию.

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

5.1. Календарный учебный график на 2025-2026 гг.

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	34
2	Количество учебных дней	170
3	Количество часов в неделю	4
4	Количество часов	136
5	Недель в I полугодии	16
6	Недель во II полугодии	18
7	Начало занятий	1 сентября
8	Каникулы	с 01 ноября по 9 ноября 2024 г (9 дней) с 31 декабря 2024 по 11 января 2025 года (12 дней) с 21 марта по 29 марта 2025 года (9 дней) с 27 мая по 31 августа 2025 года
9	Выходные дни	31 декабря – 8 января
10	Окончание учебного года	26 мая

5.2. Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение.

Материально-техническая база для реализации программы включает следующие составляющие:

Выделенный канал связи или отдельный Wi-Fi-канал;

В помещении, где проводится трансляция имеется соответствующее мероприятию освещение;

Стол преподавателя - 1 шт.;

Стул преподавателя - 1 шт.;

Настольный компьютер (четырёхядерный процессор Intel Core i3 – 1035G1 с частотой 1.0 ГГц – 3,6 ГГц, оперативная память DDR4 объемом 16384 Мб, SSD 512 Гб);

Веб-камера, микрофон, наушники;

Интернет, локальные компьютерные сети, интернет-браузеры Яндекс.Браузер, Опера;

Для пилотирования в авиасимуляторе: программа авиасимулятор «PicaSim» (бесплатно скачивается из Интернет по ссылке

<https://rowlhouse.co.uk/PicaSim/>) и радиоаппаратура 6-канальный USB-контроллер FlySky FS-SM600 с разъемом USB.

Для пилотирования в режиме FPV «вид от первого лица» нужен комплект: FPV квадрокоптер «EMAX Tinyhawk III», FPV очки или экран, аккумуляторы к квадрокоптеру и оригинальное зарядное устройство (приобретаются обучающимся самостоятельно).

5.3 Кадровое обеспечение

Реализация дополнительной общеразвивающей программы «Управление БПЛА» обеспечивается педагогами и дополнительного образования, имеющими высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, секции, студии, клубного и иного детского объединения без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Уровень компетентности педагогических работников организации, реализующей образовательные программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, в вопросах использования новых информационно-коммуникационных технологий соответствует требованиям Методических рекомендаций по использованию электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных профессиональных образовательных программ.

5.4 Методические материалы

Содержание учебных модулей и учебно-методических материалов представлено в виде цифровых образовательных ресурсов (видеоуроков, лекций).

Оценочные материалы по программе включают следующие формы и методы для проведения входного, текущего и промежуточного контроля, итогового контроля: задания в тестовой форме, практическое задание.

Учебно-методическое обеспечение Дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы технической направленности «Управление БПЛА» обеспечено электронными пособиями, материалами видеоуроков, учебниками, учебно-методической литературой по всем темам.

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астахова, Н. Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать / Н. Л. Астахова, В.А. Лукашов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 224 с.: ил.
2. Василин Н. Я. Беспилотные летательные аппараты / – Мн. ООО «Поппури», 2003. – 272 с.: ил.
3. Дроны с нуля: Пер. с англ. / Т. Килби, Б. Килби. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 192 с.: ил.
4. Моисеев В.С. Прикладная теория управления беспилотными летательными аппаратами: монография. – Казань: ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования» (Серия «Современная прикладная математика и информатика»). – 768 с.
5. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика – Москва: Техносфера, 2015. – 312 с.
6. Яценков В. С. Я92 Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 256 с.: ил. – (Электроника)

Электронные образовательные ресурсы

7. Иноземцев Д.П. Беспилотные летательные аппараты: теория и практика. [Электронный ресурс] - URL: <https://rusdrone.ru/blog/arkhiv/bespilotnye-letatelnye-apparaty-teoriya-i-praktika/>
8. FPV справочник [Электронный ресурс] – URL: <https://mydrone.ru/fpv-spravochnik>
9. Дрономания, онлайн-журнал о дронах [Электронный ресурс] - URL: <https://dronomania.ru/>
10. Краткая история квадрокоптеров [Электронный ресурс] – URL: <https://radiocopter.ru/istoriya-kvadrokopteroev/> | Радиокоптер.py

11. Электронная библиотека на сайте ООО «ПНОЦ» - - URL:
<https://ноц59.рф/biblioteka>