

Муниципальное казённое учреждение
«Управление образования Бисертского муниципального округа»
Муниципальное казенное образовательное учреждение дополнительного
образования – Дом детского творчества

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
МКОУ ДО - Дом детского творчества
Протокол № 1 от «29» августа 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ:
И.С. директор МКОУ ДО –
Дом детского творчества
Трунина Т.В.
Приказ № 1 от «29» августа 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«ПИЛОТИРОВАНИЕ БПЛА»

Возраст обучающихся: 8–14 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Дремин Виталий Николаевич,
педагог дополнительного образования

пгт. Бисерт

Содержание

1.Основные характеристики программы	3
1.1.Пояснительная записка	3
1.1.1.Направленность общеразвивающей программы	3
1.1.2.Актуальность программы	3
1.1.3.Отличительные особенности программы	3
1.1.4.Адресат программы.....	3
1.1.5.Объём и срок освоения программы	4
1.1.6.Особенности организации образовательного процесса.....	5
1.2.Цель программы	5
1.3.Планируемые результаты.....	7
1.4.Содержание программы.....	8
2.Организационно-педагогические условия	14
2.1.Календарный учебный график	14
2.2.Условия реализации программы	14
2.3.Формы аттестации/контроля и оценочные материалы	17
3.Список литературы	21
Приложение № 1	
Приложение № 2.....	

1. Основные характеристики программы

1.1. Пояснительная записка

1.1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Пилотирование БПЛА» модифицированная, **технической направленности** предназначена для детей 8–14 лет. Программа разработана на основе нормативно-правовой базы (см. п.3.1. раздела III. «Литература»).

1.1.2.Актуальность программы

Программа «Пилотирование БПЛА» актуальна по нескольким причинам:

- **Развитие технологий.** Технологии в области применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) стремительно развиваются, при этом сами аппараты (дроны, квадрокоптеры) становятся всё более доступными.
- **Востребованность БПЛА.** Беспилотные авиационные системы используются в деятельности целого ряда отраслей отечественной экономики, включая инспекцию состояния энергосетей, картографию и кадастровые работы, экологический контроль.
- **Необходимость в специалистах.** Появилась новая профессия — оператор беспилотных авиационных систем (БАС). Важно подготовить специалистов, которым предстоит жить и работать в эпоху повсеместного применения БПЛА и робототехники.
- **Возможность профессиональной ориентации.** Изучение БПЛА даёт возможность объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует развитию инженерного мышления через техническое творчество.

Расширение сфер применения. Беспилотники — универсальный инструмент, который нашёл применение во многих сферах, от сельского и лесного хозяйства до строительства и геологических исследований.

1.1.3.Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью и новизной программы является не просто первичное знакомство с высокотехнологичным оборудованием,

приобретение навыков управления FPV БПЛА мультироторного типа, но и обучение на симуляторе полётов FPV Freerider, Liftoff или DCL – The Game.

1.1.4.Адресат программы

Программа «Пилотирование БПЛА» предназначена для обучающихся 8-14 лет, не имеющих предварительной подготовки.

Характеристика возрастных особенностей обучающихся

Особенностью детей этого возраста является то, что в этот период происходит главное в развитии мышления – овладение подростком процессом образования понятий, который ведет к высшей форме интеллектуальной деятельности, новым способам поведения. Функция образования понятий лежит в основе всех интеллектуальных изменений в этом возрасте. Для возраста 8-14 лет характерно господство детского сообщества над взрослым. Здесь складывается новая социальная ситуация развития. Идеальная форма – то, что ребенок осваивает в этом возрасте, с чем он реально взаимодействует, – это область моральных норм, на основе которых строятся социальные взаимоотношения. Общение со своими сверстниками – ведущий тип деятельности в этом возрасте. Именно здесь осваиваются нормы социального поведения, нормы морали, здесь устанавливаются отношения равенства и уважения друг к другу.

Наполняемость группы: Количество обучающихся в группе – 10-12 человек. Состав групп постоянный.

Принцип формирования учебных групп: свободный набор детей в группы, допускаются дети различного уровня подготовки, главное условие — соблюдение возраста и заинтересованности обучающегося.

1.1.2. Объём и срок освоения программы

Объём программы: 264 часа (из них 216 часов - основное обучение в течение учебного года и 48 часов - занятия в летний период).

Продолжительность программы: 1 год.

Общее количество учебных часов распределено следующим образом: программа реализуется в течение одного учебного года (9 месяцев) и

дополнительно включает образовательный модуль во время летнего периода продолжительностью **7 недель**.

1.1.3. Особенности организации образовательного процесса

Режим занятий:

Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут) с 10-минутным перерывом.

Формы организации образовательного процесса

Организация образовательного процесса основывается на групповых занятиях объединяющих детей в единую команду, предоставляя возможность учиться сотрудничеству и коммуникации.

Формы проведения занятий

В зависимости от темы и модуля применяются различные формы проведения занятий:

- Практические занятия помогают детям закреплять теоретические знания через выполнение конкретных действий и экспериментов.
- Творческие занятия развивают фантазию и художественно-эстетические способности.
- Занятия-игры создают атмосферу игрового познания, мотивируя детей к активному участию.

Формы подведения итогов реализации программы

- Проведение открытых занятий демонстрируют успехи детей перед родителями и воспитателями.
- Организация соревнований и участие в конкурсах позволяет выявить лидеров и поддержать мотивацию.

1.2. Цель программы

Цель программы: обучение основам аэродинамики, уверенному управлению БПЛА и простому программированию.

Задачи программы:

Обучающие задачи:

- изучить основные требования техники безопасности и принципы работы с беспилотным летательным аппаратом;
- изучить устройства и принципы работы беспилотных летательных аппаратов;
- овладеть навыками и умениями работы с различными программами и инструментами, связанными с эксплуатацией и техническим обслуживанием квадрокоптеров;
- сформировать инженерный подход к решению задач по настройке и эксплуатации квадрокоптеров,
- сформировать базовые знания в технических дисциплинах;
- сформировать навыки дистанционного управления - пилота FPV;
- включить обучающихся в программы и мероприятия ранней профориентации, обеспечивающие ознакомление с современными профессиями и профессиями будущего, создание условий для профессионального самоопределения и прохождения стажировок в организациях реального сектора экономики

Развивающие задачи:

- развить интерес к техническим знаниям
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной деятельности;
- развить у обучающихся внимание, память, изобретательность, пространственное и критическое мышление;
- предоставить возможность поиска решения проблем творческого и поискового характера различными способами;
- развить координацию, мелкую моторику и ориентирование в пространстве;

- развить у учащихся компетенции в микроэлектронике, схемотехнике, электротехнике.

Воспитательные задачи:

- воспитать личностные качества (ответственность, изобретательность, аналитическое мышление, настойчивость, целеустремленность, самостоятельность и работоспособность);
- сформировать навыки межличностных отношений и навыков сотрудничества.
- совершенствовать владения навыками речи: аргументация, умение презентовать позицию, усвоение современных форм технического языка;
- воспитать здоровый патриотизм и желания помогать Родине.

1.3. Планируемые результаты

Метапредметные результаты:

- сформированы навыки самостоятельности к учебно-познавательной деятельности;
- развиты способности к самореализации и целеустремлённости;
- сформированы навыки технического мышления и творческого подхода к работе;
- развиты навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- развиты ассоциативные возможности.

Личностные результаты:

- сформирована коммуникативная культура обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развито трудолюбие, трудовые умения и навыки, широкий политехнический кругозор;
- сформировано умение планировать работу по реализации замысла, способность результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;

- сформированы способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Предметные результаты:

- приобретены знания в области моделирования и конструирования БАС;
- сформированы технологические навыки;
- сформированы навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

1.4. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование раздела	Общее количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	теория	практика	
1	Вводный модуль	2	2	-	Опрос, наблюдение.
2	Начальный модуль	100	10	90	Выполнение практической работы «Первый полет»
3	Базовый модуль	164	12	152	Практическая работа «Полёт по маршрута», тест «Я – пилот БПЛА»
Итого:		264	22	242	

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модуля/темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	теория	практика	
1	Вводный модуль	2	2	0	
1.1.	Определения индивидуальных особенностей детей.	2	2	0	Опрос, наблюдение
2	Начальный модуль	100	10	90	
2.1.	История беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)	2	2	0	беседа
2.2.	Основные виды БПЛА и сферы их использования	2	2	0	беседа
2.3.	Правила безопасности при сборке и полётах.	2	1	1	беседа
2.4.	Основные компоненты дрона и его сборка	12	2	10	Беседа, выполнение практической работы

2.5.	Виды симуляторов. Полёты на симуляторе	31	1	30	Беседа, наблюдение
2.6.	Простые упражнения на дроне: визуальный полет - Line of Sight	41	2	39	Беседа, наблюдение
2.7.	Игры и задания (пролёт через обруч, посадка на цель).	10	0	10	Выполнение практической работы
3	Базовый модуль	162	12	150	
2.1.	Углублённое управление (повороты, полёты по траектории).	6	2	4	Беседа, наблюдение
2.2.	Программирование полетного контроллера	18	2	16	Беседа, наблюдение
2.3.	Основы аэродинамики	6	4	2	беседа
2.4.	Введение в FPV (полёт от первого лица).	120	2	118	Выполнение практической работы
2.5.	Полёт в FPV	12	2	10	Итоговая работа
	ИТОГО:	264	24	240	

Содержание учебно-тематического плана

Вводный модуль

Тема 1.1 Вводное занятие «Пилотирование БПЛА»

Определение индивидуальных особенностей детей, которые определяют успешность выполнения им творческой деятельности определенного рода (опрос «**Что я знаю об БПЛА**» Приложение №1)

Начальный модуль

Тема 2.1 История развития летательных аппаратов. Разновидности ЛА. Применение БПЛА

Инструктаж по технике безопасности и вопросы охраны труда. Правила безопасного поведения на улице и в учреждении. Ознакомление с рабочим местом, станочным оборудованием, инструментами. Рассказ о радиоуправляемых моделях и их классификациях. Ответы на вопросы учащихся.

Теория: Начало воздухоплавания. Проекты планера и парашюта Леонардо да Винчи. Воздушный шар братьев Монгольфье. Создание первичных коптеров и современное коптеростроение. Перспективы использования коптеров.

Тема 2.2 Основные виды БПЛА и сферы их использования

Теория: Основные виды БПЛА: мультироторные, фиксированные крылья, вертолетные и гибридные.

Сферы применения БПЛА: сельское хозяйство, геодезия и картография, строительство и архитектура, медицина, наука и исследования, логистика и доставка, развлечения и спорт. Примеры применения БПЛА в разных областях: использование мультироторных дронов для аэрофотосъемки в геодезии, применение фиксированных крыльев для мониторинга сельскохозяйственных угодий, использование вертолетных дронов в медицине для доставки медикаментов и оборудования.

Тема 2.3 Техника безопасности при сборке и настройке коптеров, при подготовке к вылету

Теория: знакомство с инструкцией «Безопасность полетов для квадрокоптера».

Практика: полная проверка всех систем квадрокоптера перед стартом:

- проверка крепления всех узлов и конструкций на квадрокоптере и к его корпусу: винты, подвес, шасси;
- проверка уровня заряда полетного аккумулятора и аккумуляторов/батарей в пульте управления; - проверка закрепленности аккумулятора в гнезде (были случаи выпадения после неправильной установки).

Тема 2.4 Основные компоненты дрона

Теория: Полётный контроллер. Аккумулятор. Двигатели. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные моторы. Воздушный винт, Электрический ток. Электрические схемы, их основные элементы. Последовательное и параллельное соединения проводников в электросхемах. Датчики коптеров,

их назначение; физические величины, измеряемые датчиками, единицы измерения. Виды аккумуляторов, их зарядка и эксплуатация. Радиосигналы (электромагнитные волны), скорость их распространения в атмосфере. Радиопомехи.

Практика: сборка-разборка Геоскан Пионер.

Тема 2.5 Виды симуляторов. Полёты на симуляторе

Теория: Популярные симуляторы: FPV Freerider, Liftoff, DCL – The Game и др.

Практика: Полёт на симуляторе.

Тема 2.6 Простые упражнения на дроне: визуальный полет - Line of Sight

Теория: Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Пробный запуск без взлёта. Проверка всех узлов управления. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.

Практика: Взлет на малую высоту. Зависание. Удержание заданной высоты в ручном режиме. Полет на малой высоте по траектории. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов ошибок пилотирования. Полет с использованием функций удержания высоты и курса.

Тема 2.7 Игры и задания.

Теория: Правила полёта.

Практика: Игры и задания (пролёт через обруч, посадка на цель).

Базовый модуль

Тема 3.1 Углублённое управление (повороты, полёты по траектории).

Теория: Принцип дифференциальной тяги. Изменяя скорость вращения каждого ротора, можно контролировать тангаж, крен, рысканье и высоту полёта дрона. Режимы управления. Например, Normal, Sport и Manual, который позволяет вручную управлять дроном без систем стабилизации.

Практика: Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий:

«взлет-посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций.

Тема 3.2 Программирование полетного контроллера

Теория: Настройка полётного контроллера осуществляется с помощью программы Betaflight Configurator. Она позволяет: настраивать основные параметры полёта (расположение моторов, ориентацию контроллера в пространстве и др.); настраивать PID-коэффициенты для улучшения управляемости и стабильности дрона; калибровать контроллеры скорости (ESC), которые управляют мощностью, подаваемой на моторы; настраивать режимы полёта (от простых стабилизированных до аэробатических и ручных); управлять особенностями и функциями (настройка failsafe-параметров, LED-освещения, звуковых сигналов и т. д.).

Практика: Настройка полётного контроллера с помощью программы Betaflight Configurator.

Тема 3.3 Основы аэродинамики

Основы аэродинамики, виды БЛА. С использованием презентации, в которой отображаются отдельные устройства, разбираем типы летающих аппаратов, попутно обсуждая способ подъема в воздух каждого из них, показываем на известных примерах основные принципы аэродинамики.

Теория: Что такое состояние полета. Принципы полета: крыло, квадро, смешанный. Применение различных типов БЛА для выполнения разных задач. Занятие построено в виде лекции, на основе презентации. Вторая часть занятия - интерактивная, включает в себя: примеры конкретных применений различных БПЛА, с обсуждением.

Практика: Освоение принципов полета на примере детского квадрокоптера, разбор безопасности при полете.

Тема 3.4 Введение в FPV (полёт от первого лица).

Теория: основы видеотрансляции: принципы передачи видеосигнала, устройство и характеристики применяемого оборудования. Установка, подключение и настройка видеооборудования на мультироторные системы.

Практика: Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлет-посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

Разбор аварийных ситуаций.

Тема 3.5 Полет в FPV

Теория: Правила полёта.

Практика: Проведение итогового полёта в зале, выполнение заданий.

2. Организационно-педагогические условия

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	44
2.	Количество учебных дней	129
3.	Количество часов в неделю	6
4.	Количество часов	264
5.	Неделя в I полугодии	17
6.	Неделя в II полугодии	27
7.	Начало занятий	01.09.2025
8.	Новогодние каникулы Летние каникулы	31.12.2025 - 11.01.2026 01.07.2026 - 11.08.2026
9.	Выходные, праздничные дни	2-4 ноября 2025 21-23 февраля 2026 8-9 марта 2026 1-3 мая 2026 9-11 мая 2026
10.	Окончание учебного года	31.08.2026

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы:

- Учебный класс;
- Сетчатый куб для тестовых полётов - 1 шт.;
- Ноутбук учебный - 10 шт.;
- Ноутбук педагога - 1 шт.;
- Интерактивная доска - 1 шт.;
- Квадрокоптер «Геоскан Мини» - 10 шт.;
- Образовательный квадрокоптер «Геоскан Пионер» - 1 шт.;
- Шлем для FPV – 2 шт.;

Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования на базе МКОУ ДО – Дом детского творчества.

Педагог, работающий по дополнительной общеразвивающей программе «Пилотирование БПЛА», должен соответствовать следующим требованиям:

- владеть знаниями и навыками, необходимыми для ведения кружковой деятельности данного направления;
- повышать систематически квалификацию через посещение различных мероприятий: консультаций, семинаров – практикумов, прохождения курсов повышения квалификации, просмотр онлайн – семинаров, вебинаров;
- владеть информационно-коммуникационными технологиями;
- мыслить инновационно, творчески подходить к проведению занятий.

Методические материалы

Используемые методы обучения:

• Объяснительно-иллюстративный метод обучения: обучающиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде.

• Репродуктивный метод обучения: деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.

• Метод проблемного изложения в обучении: прежде чем излагать материал, перед обучающимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи.

Формы организации образовательного процесса: фронтальная; групповая; работа в парах; индивидуальная; работа в малых группах.

Формы организации учебного занятия: беседа, ролевая игра, познавательная игра, задание по образцу, по технологическим картам (с использованием инструкции), творческое моделирование.

- Вводное занятие – педагог знакомит обучающихся с техникой безопасности, особенностями организации обучения и предлагаемой программой работы на текущий год.

- Ознакомительное занятие – педагог знакомит детей историей БПЛА (обучающиеся получают преимущественно теоретические знания).

- Занятие по схеме – специальное занятие, предоставляющее возможность изучать азы конструирования по образцу, схеме.

- Тематическое занятие – детям предлагается работать над моделированием по определенной теме. Занятие содействует развитию творческого воображения ребёнка.

- Конкурсное игровое занятие – строится в виде соревнования в игровой форме для стимулирования творчества детей.

- Итоговое занятие – подводит итоги работы детского объединения за учебный год. Может проходить в виде выездных соревнований.

Педагогические технологии:

При реализации программы используются современные педагогические технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка:

- Игровые технологии рассматриваются как целостное образование, охватывающего определённую часть процесса обучения, объединённое общим сюжетом, содержанием и персонажем. Игровой сюжет развивается параллельно основному содержанию образования, помогает активизировать, высоко мотивировать образовательный процесс и легко усваивать учебный материал обучающимися.

- Технология проблемного обучения. Её суть заключается в том, что педагог создает познавательную задачу, ситуацию и предоставляет обучающимся возможность изыскивать средства её решения, используя ранее усвоенные знания и умения. Проблемное обучение активизирует мысль

обучающихся, придает ей критичность, приучает к самостоятельности в процессе познания. Создавая проблемные ситуации, мы побуждаем обучающихся выдвигать гипотезы, делать выводы, обобщения, приучаем не бояться допускать ошибки, способствуя формированию личности ребёнка.

Алгоритм учебного занятия:

Оптимальным является следующий способ построения учебного процесса: сначала педагог объясняет учащимся тему занятия, задачи, которые они должны решить, средства и способы их выполнения. Параллельно с этим может идти показ вспомогательного материала, иллюстрирующего тему занятия «БПЛА», изделия учащихся других групп. При этом педагог может предложить детям просмотреть дидактические материалы, методические таблицы, схемы и пособия. Это создает благоприятную базу для развития познавательного интереса обучающихся и появления творческого настроения. После изложения теоретических сведений педагог вместе с детьми переходит к практической деятельности. Все занятия проходят в группах с учетом индивидуальных особенностей обучаемых. Педагог подходит к каждому ребенку, разъясняет непонятное. В конце занятия для закрепления полученных знаний и умений уместно провести анализ выполненной работы.

2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Результативность образовательного процесса отслеживаются в рамках входного, текущего, промежуточного и итогового контроля. И определяется использованием разнообразных форм контроля.

Виды контроля	Время проведения	Цель проведения	Форма контроля
Входной	В начале учебного года	Предрасположенность ребёнка к техническому направлению.	Опрос, наблюдение
Текущий	В течении всего учебного года	Результат усвоение полученных знаний.	Пед. наблюдение
Промежуточный	По окончании 1 полугодия	Результат усвоение полученных умений за 1 полугодие.	Практическое задание «Первый полёт»
Итоговый	В конце учебного года	Результат обучения за год.	Практическое задание «Полёт по маршруту», тест «Я – пилот БПЛА»

Для оценки результативности освоения содержания программы обучающимися предусмотрены первичная и итоговая диагностика.

Достижение предметных результатов определяется на 3 уровнях (высокий, средний, низкий).

Критерии:

Входная диагностика		
Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Полное отсутствие представлений о данном направлении	Имеются представления о данном направлении	Знание технологии изготовления квадрокоптера
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологией</i>		
Незнание терминологии изучаемого курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Знание терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки предусмотренные программой</i>		
Неумение пользоваться (слабое умение) пользоваться колющими и режущими инструментами, клеющими составами; неумение пользоваться инструкционно-технологическими картами	Умеет правильно пользоваться распространенными инструментами, имеет представление о использовании инструкционно-технологической картой. Имеются небольшие навыки работы.	Умение правильно пользоваться инструментами, умение работать с инструкционно-технологической картой. Имеются навыки работы.
<i>Критерий 4: Опыт полетов на БПЛА</i>		
Не управлял БПЛА	Небольшой опыт управления БПЛА	Уверенное управление БПЛА
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Неумение работать самостоятельно	Эпизодические применения самостоятельности работы	Самостоятельность в работе
Текущая диагностика		
Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Отсутствие знаний (слабые знания) технологии изготовления изделий, незнание правил обращения со специальными инструментами	Незначительные пробелы в знании технологии изготовления изделий.	Прочное знание технологии изготовления изделия.
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологии</i>		
Слабое знание терминологии	Незначительные пробелы в знании терминологии	Знание терминологии
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой</i>		
Слабое умение пользоваться специальными инструментами,	Умение правильно пользоваться большей частью специальных	Уверенная работа с инструкционно - технологической картой;

слабые навыки работы с инструкционно-технологическими картами, слабые навыки выполнения изделий	инструментов, умение выполнять изделия при небольшой поддержке педагога	целесообразное использование инструментов, аккуратность, экономичность в расходовании материалов, прочные умения и навыки работы
<i>Критерий 4: Опыт полетов на БПЛА</i>		
Не освоил управление БПЛА	Есть недочеты в управлении БПЛА	Уверенно управляет БПЛА
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Неумение работать самостоятельно	Сочетание навыков самостоятельной работы под руководством и контролем педагога	Стремление как можно чаще проявлять самостоятельность в работе
Итоговая диагностика		
Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Слабое знание технологии изготовления изделий, слабое знание правил безопасности труда	Незначительные пробелы в знании технологии изготовления изделий	Прочное знание изготовления изделий
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологии</i>		
Слабое знание терминологии	Незначительные пробелы в знании терминологии	Отсутствие пробелов в знании терминологии
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой</i>		
Допускает ошибки в технологии изготовления изделий, неаккуратность в работе, ошибки в обращении со специальными инструментами, слабые навыки работа с технологической картой	Умение разрабатывать собственные эскиз изделия, допускаются незначительные ошибки в технологии изготовления изделия, присутствие навыком аккуратности, экономичности в работе с материалами, соблюдение правил техники безопасности под контролем педагога	Уверенная работа с технологической картой; умение разрабатывать собственный эскиз изделия и технологию его изготовления; целесообразное использование инструментов, аккуратность, экономичность в расходовании материалов
<i>Критерий 4: Опыт полетов на БПЛА</i>		
Не освоил управление БПЛА	Есть недочеты в управлении БПЛА	Уверенно управляет БПЛА
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Слабые навыки самостоятельной работы	Умеренное проявление самостоятельности в работе	Высокоразвитое умение самостоятельно, без помощи педагога, выполнять изделия

- 3 балла – критерий выполняется полностью;
- 2 балла – критерий выполняется с небольшими затруднениями;
- 1 балл – критерий выполняется с большими затруднениями;
- 0 баллов – критерий не выполняется.

Уровневые показатели диагностики:

Высокий (7-9 баллов): ребенок полностью усваивает программный материал.

Средний (4-6 баллов): ребенок в основном усваивает программный материал.

Низкий (0-3 баллов): ребенок не усваивает программный материал.

Промежуточная аттестация проходит в конце каждого модуля и в конце 1 полугодия.

Личностные и метапредметные результаты – это сформировавшиеся в образовательном процессе мотивы деятельности, система ценностных отношений учащихся: к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Для фиксации происходящих в процессе обучения изменений мотивов деятельности учащихся, системы отношений учащихся в объединении ведётся «Лист наблюдения за обучающимися» (Приложение № 2).

Педагог заполняет лист наблюдения на каждого обучающегося, используя метод наблюдения.

3. Список литературы

3.1. Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N2 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — ФЗ).
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 ЛФ 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 N2 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. 678-р.
5. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 N2 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
6. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 N2 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N9 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее — СанПиН).
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г, N9 2 «Об утверждении санитарных правил и норм».
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 N2 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ.

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 N2 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N2 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее — Порядок).
12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 N2 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
13. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. N2 882/391 утверждения Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ
14. Письмо Минобрнауки России N2 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
15. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 N2 АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).
16. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 30.12.2022 N2 АБ-3924/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации»).

17. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 N2 ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий».
18. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 N2 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
19. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 N9 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».
20. Устав МКОУ ДО – Дом детского творчества

3.2. Литература для педагога:

1. Методическое пособие Управление БПЛА Основы аэрофотосъемки. Образовательная команда Geoscan: Плященко М. Ю., Попов Н. З., Луцкий М.В., Володин В. П., Никитина Е. Г., Грибова Л. А.
2. 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>
3. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа:
<http://habrahabr.ru/post/227425/>
5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
6. Кирби Т. Кирби Б. Дроны с нуля Дроны с нуля: Пер. с англ. / Т. Килби, Б. Килби. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 192 с: ил. ISBN 978-5-9775-3729-2

7. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с.
8. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337.
9. Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома МГПУ «Первое сентября» под ред. С. Соловейчика.

3.3. Литература для детей и родителей:

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4.
2. Василин, Н. Я. Беспилотные летательные аппараты. М.: Попурри, 2012. - 272 с.
3. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника / М.В. Гальперин. - М.: Форум, Инфра-М, 2016. - 480 с.
4. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014
5. Мхитарян, А. М. Аэродинамика / А.М. Мхитарян. - М.: ЭКОЛИТ, 2012. - 448 с.
6. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016.
7. Прошин, В. М. Сборник задач по электротехнике. Учебное пособие / В.М. Прошин, Г.В. Ярочкина. - М.: Academia, 2015. - 128 с.
8. Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер, Теория и практика. Издательство: БХВ- Петербург, 2016. - 256 с.

Интернет-ресурсы:

1. Детский технопарк “Кванториум” направление «Геоквантум»
<https://kvant.dm-centre.ru/courses/geo/>
2. Новости о беспилотниках <https://dronus.ru/>
3. Геоскан <https://www.geoscan.ru/ru>
4. Федерация гонок дронов России <https://fgdr.ru/>

5. Федерация гонок дронов России (канал на Рутубе)
<https://rutube.ru/channel/67372636/>
6. Ассоциация экспериментальной авиации <https://reaa.ru>
7. Онлайн справочник на сайте <https://profpv.ru/>
8. Справочник терминов для квадрокоптеров, вертолетов и самолетов на радиоуправлении <https://androidmag.ru/obzory/terminy-i-ponyatiya-dlya-vertoletov-i-kvadrokoptero-rov/>

опрос «Что я знаю об БПЛА»

1. Как расшифровывается БПЛА?

Ответ:

2. Какой БПЛА был первым?

Ответ:

3. Где применяется БПЛА?

Ответ:

4. Какие виды БПЛА вы знаете (конструктивное исполнение и энергетические источники)?

Ответ:

5. Какие виды управления вы знаете?

Ответ:

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 133397933100110045794213742499444592196809849254

Владелец Трунина Татьяна Валентиновна

Действителен с 13.08.2025 по 13.08.2026