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.



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. Бисерть

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 обучающего.

1.1.2. Объём и срок освоения программы

Объем 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;
- обучающихся включить программы мероприятия ранней профориентации, обеспечивающие ознакомление современными профессиями И профессиями будущего, создание условий ДЛЯ профессионального самоопределения и прохождения стажировок 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 трудолюбе, 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

No	Наименование	Общ	ее количест	Формы	
п/п	раздела	Всего	теория	практика	аттестации/контроля
1	Вводный модуль	2	2	-	Опрос, наблюдение.
					Выполнение
2	2 Начальный модуль	100	10	90	практической работы
					«Первый полет»
					Практическая работа
3 Базовый модуль	Гарарууй мануну	164	12	152	«Полёт по маршрута»,
	разовый модуль		12	132	тест «Я – пилот
				БПЛА»	
	Итого:	264	22	242	

Учебно-тематический план

No	Памуоморомую модуля/тому	Количество часо			Формы
п/п	Наименование модуля/темы	Всего	теория	практика	аттестации/контроля
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

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

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 фиксированных геодезии, применение 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», «влевовправо», «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», «влевовправо», «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.	Недель в I полугодии	17
6.	Недель в II полугодии	27
7.	Начало занятий	01.09.2025
8.	Новогодние каникулы	31.12.2025 - 11.01.2026
	Летние каникулы	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. Его 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:

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

	I					
слабые навыки работы с	инструментов, умение	целесообразное				
инструкционно-	выполнять изделия при	использование				
технологическими картами,	небольшой поддержке	инструментов,				
слабые навыки выполнения	педагога	аккуратность,				
изделий		экономичность в				
		расходовании материалов,				
		прочные умения и навыки				
		работы				
Критерий 4: Опыт полетов на						
Не освоил управление БПЛА	Есть недочеты в управлении	Уверенно управляет БПЛА				
	БПЛА					
Критерий 5: Самостоятельно	сть					
Неумение работать	Сочетание навыков	Стремление как можно				
самостоятельно	самостоятельной работы	чаще проявлять				
	под руководством и	самостоятельность в работе				
	контролем педагога					
	Итоговая диагностика					
Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень				
Критерий 1: Теоретические зн	ания					
Слабое знание технологии	Незначительные пробелы в	Прочное знание				
изготовление изделий, слабое	знании технологии	изготовление изделий				
знание правил безопасности	изготовления изделий					
труда						
Критерий 2: Владение специал						
Слабое знание терминологии	Незначительные пробелы в	Отсутствие пробелов в				
	знании терминологии	знании терминологии				
Критерий 3: Практические ум						
Допускает ошибки в	Умение разрабатывать	Уверенная работа с				
технологии изготовления	собственные эскиз изделия,	технологической картой;				
изделий, неаккуратность в	допускаются	умение разрабатывать				
работе, ошибки в обращении	незначительные ошибки в	собственный эскиз изделия				
со специальными	технологии изготовления	и технологию его				
инструментами, слабые	изделия, присутствие	изготовления;				
навыки работа с	навыком аккуратности,	целесообразное				
технологической картой	экономичности в работе с	использование				
	материалами, соблюдение	инструментов,				
	правил техники	аккуратность,				
	безопасности под	экономичность в				
<i>K</i> × 4.0	контролем педагога	расходовании материалов				
Критерий 4: Опыт полетов на		X/ 554 4				
Не освоил управление БПЛА	Есть недочеты в управлении	Уверенно управляет БПЛА				
БПЛА						
Критерий 5: Самостоятельно		D				
Слабые навыки	Умеренное проявление	Высокоразвитое умение				
самостоятельной	самостоятельности в работе	самостоятельно, без				
работы		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.

<u>Средний (4-6 баллов):</u> 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 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 «06 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 «06 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 «06 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 «06 утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- 11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N2 629 «06 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 утверждении 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 AK-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. Программируем 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. No4.
- 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-kvadrokopterov/

опрос «Что я знаю об БПЛА»

1.	Как расшифровывается БПЛА?
Ответ	
2.	Какой БПЛА был первым?
3.	Где применяется БПЛА?
4.	Какие виды БПЛА вы знаете (конструктивное исполнение и энергетические источники)?
5. Ответ:	Какие виды управления вы знаете?

Приложение №2

Лист наблюдения за обучающимися

ФИ ребенка	Вводный модуль	Начальный модуль	Базовый модуль	Итоговый балл
	-	-	•	