

Управление образования администрации
Верхнесалдинского муниципального округа
Свердловской области

Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования «Детско-юношеский центр»

Принято на заседании
Педагогического совета «ДЮЦ»
Протокол № 4 от 29.08.2025



«Утверждено»

приказом директора «ДЮЦ»

№ 42 от 02.09.2025

Е.П. Чукавина

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа**
технической направленности
«Лаборатория БПЛА»
Целевая группа: 11-16 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
Логинова Алена Витальевна,
педагог-организатор

г. Верхняя Салда
2025 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Комплекс основных характеристик.....	3Error! Bookmark not defined.
1.1. Пояснительная записка	3Error! Bookmark not defined.
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы	6
1.3 Планируемые результаты освоения программы	7
1.4. Учебный план.....	7
1.5 Содержание учебного плана	7Error! Bookmark not defined.
2. Комплекс организационно-педагогических условий .	10Error! Bookmark not defined.
2.1. Календарный учебный график	10Error! Bookmark not defined.
2.2. Учебно-тематическое планирование.....	10.
2.3. Условия реализации образовательной программы	17
2.4. Формы аттестации/контроля образовательных результатов.	21
2.5. Оценочные материала при проведении форм аттестации	22Error! Bookmark not defined.
2.6. Информационные источники	22
2.7. Воспитательный потенциал программ	24
2.8. Приложения.....	31

1. Комплекс основных характеристик образования

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы техническая, так как направлена на обучение детей основам пилотирования беспилотных летательных аппаратов.

Рабочая программа «**Лаборатория БПЛА**» составлена в соответствии с нормативно-правовыми документами:

1).Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями).

2).Федеральный закон РФ от 24.07.1998 №124-ФЗ "Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации" (в редакции 2013 г.).

3).Концепция Развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв.Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р).

4).Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв.Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р).

5).Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».

6).Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.201 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»».

7).Приказ министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 №652-н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых".

8).Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам".

9).Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые).

10).Приказ Министерства Просвещения РФ от 03.09.2019 №467 "Об утверждения целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей".

11).Приказ Министерства образования и молодёжной политики Свердловской области от 30.03.2018№162-Д "Об утверждении концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года".

12) Министерство образования и молодёжной политики Свердловской области. методические рекомендации "Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях", 2023 год.

13).Устава Муниципального автономного образовательного учреждения дополнительного образования "Детско-юношеский центр".

14. Положение о рабочей программе педагога «ДЮЦ».

15. Учебный план «ДЮЦ» на 2025-2026 учебный год.

Актуальность программы

Развитие технологий беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в России становится приоритетным направлением как в гражданской, так и в оборонной сферах. Дроны активно применяются в сельском хозяйстве, геодезии, промышленности, охране окружающей среды и логистике. В этих условиях особое значение приобретает подготовка кадров, начиная с подросткового возраста.

Новизна

Программа представляет новое, перспективное направление технической подготовки школьников. Обучение строится на реальной практике, с использованием симуляторов, полётов и

проектной деятельности. Возраст 12–16 лет — важный этап профориентации, когда подростки особенно восприимчивы к освоению современных технологий.

Адресат программы

Программа ориентирована на подростков 12-16 лет. Группа имеет постоянный состав. Одновременно на учебном занятии присутствует не более 10 обучающихся.

Подросткам данного возраста очень важно личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование – становление взрослости, как стремление к жизни в обществе взрослых. К основным ориентирам взросления относятся: - социально моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать; - интеллектуально деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях; - культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения. Возраст 12–16 лет — важный этап профориентации, когда подростки особенно восприимчивы к освоению современных технологий.

Режим занятий

Продолжительность одного академического часа – 45 мин

Перерыв между учебными занятиями – 10 мин

Общее количество часов в неделю – 4 часа

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа

Объем учебного времени:

136 часов (34 учебные недели).

Срок освоения программы:

Программа рассчитана на 1 учебный год

Формы обучения:

- очная;
- групповые – для всей группы, при изучении общих и теоретических вопросов;
- индивидуально-групповые на практических занятиях;
- на занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся.

Виды занятий:

- практические занятия;
- тренировочные полеты;
- беседа, объяснение нового материала;
- демонстрация и иллюстрация (в том числе с использованием обучающих и демонстрационных компьютерных программ);
- игры;
- соревнования;
- фестиваль;
- мастер-классы.

Формы подведения результатов:

1. Срез знаний.
2. Наблюдение в ходе обучения.
3. Анализ (самоанализ).
4. Мини-соревнования.
5. Участие в соревнованиях муниципального, окружного и регионального уровней.

Итоговая аттестация: соревнования беспилотных летательных аппаратов.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: Развитие навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов.

Задачи:

Обучающие:

- Сформировать у обучающихся базовые представления о конструкции и принципах работы беспилотного летательного аппарата.
- Научить безопасному и уверенному управлению дроном в ручном и полуавтоматическом режимах.
- Развить у обучающихся начальные навыки планирования полётных заданий и ориентации в пространстве.
- Сформировать навыки программирования полётных контроллеров и работы с симуляторами.

Развивающие:

- Сформировать умение планировать и реализовывать проектную задачу.
- Воспитывать умение работать в коллективе, слушать других, договариваться, эффективно взаимодействовать в рамках проектной или полётной команды.
- Развивать логическое и алгоритмическое мышление.

Воспитательные:

- Способствовать формированию у обучающихся понимания значимости вклада технических специалистов в укрепление национальной безопасности, технологического суверенитета и обороноспособности страны.
- Развивать у обучающихся способность действовать слаженно, ответственно и спокойно в нестандартных ситуациях, при технических сбоях, погодных изменениях, во время проведения полётов и соревнований.

1.3 Планируемые результаты

Предметные результаты:

- Знает основные компоненты дрона (рамка, двигатель, пропеллеры, контроллер, аккумулятор, датчики), объясняет их назначение и взаимодействие; способен подготовить к запуску учебную модель БПЛА.
- Демонстрирует навыки управления дроном: выполняет взлёт, стабилизацию, перемещение по заданной траектории и посадку; соблюдает технику безопасности и инструкции по эксплуатации.
- Составляет простое полётное задание (маршрут с контрольными точками), загружает его в систему автопилота, объясняет основы работы с GPS и картографическими сервисами.
- Освоение основ программирования полётных контроллеров и работы с симуляторами.

Метапредметные результаты:

- Умение планировать и реализовывать проектную задачу.
- Умеют эффективно взаимодействовать в команде, принимать совместные решения при выполнении проектных и практических заданий, берут на себя ответственность за общий результат.

-Развитие логического и алгоритмического мышления.

Личностные результаты:

- Проявляют интерес к вкладу технических профессий в развитие страны, знают примеры применения БПЛА в условиях чрезвычайных ситуаций, для обороны и обеспечения безопасности.
- Обучающиеся демонстрируют организованность и сдержанность в нестандартных ситуациях, способны оперативно принять решение, действовать по инструкции.

1.4. Учебный план.

№	Наименование разделов, блоков, тем	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1.	Введение. Техника безопасности.	2	2		Устный опрос
2.	Введение в историю. Типы и виды БПЛА.	2	2		Беседа
3.	Устройство и конструкция БПЛА, сборка учебного дрона	4	2	2	Дискуссия, практическая работа
4.	Основы аэродинамики и принцип полёта	4	4		Беседа
5.	Подъёмная сила, центровка, устойчивость, влияние ветра, масса и тяга, расчёт базовой конструкции.	6	4	2	Беседа, срез знаний
6.	Принципы управления и строение мультикоптера	4	2	2	Беседа, опрос
7.	Пилотирование	36			Практическая работа
8.	Сценарии полётов и тренировки на трассе	16		16	Практическая работа
9.	Соревнования	20	4	16	Соревнования
10.	Программирование	28	8	20	Практическая работа, срез знаний
11.	Аэрофотосъемка	12	4	8	Беседа, анализ работ, практическая работа
12.	Фестиваль «ТехноФест»	2		2	Соревнования
ИТОГО		136	35	101	

1.5. Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение. Техника безопасности.

Теория: Знакомство с программой, целями и ожидаемыми результатами обучения. Основные правила поведения в классе и на открытых площадках. Инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами, пайкой, аккумуляторами, винтами и при полетах. Обязательная проверка знаний правил техники безопасности (в форме викторины или устного опроса).

Раздел 2. История и типы БПЛА.

Теория: История развития беспилотной авиации: от военных разработок до гражданских применений. Классификация БПЛА: По конструкции (мультикоптеры, самолёты, гибриды). По размерам, массе и назначению. Примеры использования БПЛА в различных сферах: спасательные операции, съёмка, аграрный сектор, доставка, охрана.

Раздел 3. Устройство и сборка БПЛА.

Теория: Основные элементы конструкции БПЛА: рама, моторы, пропеллеры, ESC, аккумулятор, контроллер полёта, GPS и др. Последовательность сборки учебного дрона.

Практика: сборка индивидуального дрона под руководством педагога. Проверка на работоспособность (первичная настройка).

Раздел 4. Основы аэродинамики.

Теория: Введение в аэродинамику: движение воздуха, давление, сила сопротивления. Как летает дрон: роль каждого пропеллера, балансировка. Влияние формы и размеров конструкции на поведение в воздухе.

Раздел 5. Подъемная сила, центровка и расчеты, масса и тяга, расчёт базовой конструкции.

Теория: Изучение понятия подъёмной силы и её генерации. Изучение ветрового воздействия. Центровка и устойчивость в полёте — понятия для безопасного управления. Масса, тяга, соотношение веса и мощности. Воздействие внешних факторов (ветер, дождь).

Практика: Примеры расчёта базовой конструкции (с учётом пропеллеров, моторов и аккумулятора). Расчеты конструкции.

Раздел 6. Принципы управления и строение мультикоптера.

Теория: Основы работы контроллера полёта. Каналы управления: тяга, тангаж, крен, рыскание. Работа гироскопа, акселерометра, барометра, GPS. Настройка и калибровка аппаратуры.

Раздел 7. Пилотирование.

Теория: Знакомство с пультами управления. Ошибки новичков и методы их устранения. Знакомство с симулятором.

Практика: Отработка навыков полета: взлет, посадка, зависание, управление, перемещение, точная посадка, восьмерка, коробочка, змейка, движение по оси, облет по кругу. Работа с симулятором.

Раздел 8. Сценарии полётов и тренировки на трассе

Практика: Изучение и отработка маршрутов по заданному сценарию, препятствий, контроль времени. Прохождение трассы.

Раздел 9. Соревнования.

Теория: изучение правил, судейства.

Практика: участие в заездах, анализ полетов.

Раздел 10. Программирование.

Теория: изучение основ программирования с помощью программы «ПиктоМир», «TRIK Studio». Изучение интерфейса программ.

Практика: создание собственных программ.

Раздел 11. Аэрофотосъемка.

Теория: Изучение принципов съемки, обзор камер. Основы фото- и видеосъёмки с воздуха. Крепление камеры, настройка углов обзора.

Практика: Панорамы, высотные кадры, съёмка объектов. Обработка отснятого материала.

Раздел 12. Фестиваль «ТехноФест».

Практика: Участие в соревнованиях.

2. Комплекс организационно - педагогические условия

2.1 Календарный учебный график

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	34
2	Количество учебных дней	68
3	Количество часов в неделю	4
4	Количество часов	136
5	Недель в I полугодии	17
6	Недель во II полугодии	17
7	Начало занятий	8 сентября
8	Каникулы	31 декабря – 7 января

9	Выходные дни	3-4 ноября 2025, 23 февраля 2026, 9 марта 2026, 4-5 мая, 11 мая 2026.
10	Окончание учебного года	19 мая 2026 года

2.2. Учебно-тематическое планирование

№ п/ п	Дата provеде- ния учебног о занятия	Тема занятия	Врем я provедения занят ия	Ко л- во час ов	Место provеде- ния	Форма занятия	Форма контроля	Виды и формы воспитател ьной деятельнос ти
1	09.09.25	Знакомство с БПЛА.	15:00-16:30	2	Каб. 219	Лекция	Устный опрос по ТБ.	Профилактика БДД. (Памятки на информационной доске)
2	11.09.25	Введение в историю. Типы и виды БПЛА.	15:00-16:30	2	Каб. 219	Лекция	Викторина	Правилауважительного общения
3	16.09.25	Устройство БПЛА	15:00-16:30	2	Каб. 219	Беседа	Тест	
	18.09.25	Сборка учебного БПЛА	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическое занятие	Практическое задание	
	23.09.25	Введение в аэродинамику.	15:00-16:30	2	Каб. 219	Комбинированное занятие	Опрос	
	25.09.25	Влияние формы и размера конструкции на поведение дрона в воздухе.	15:00-16:30	2	Каб. 219	Комбинированное занятие	Решение задач по аэродинамике.	
	30.09.25	Подъемная сила и ее генерация.	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практикум	Практическое задание	Оформление информационной доски ко Дню пожилого человека
	02.10.25	Центровка и устойчивость.	15:00-16:30	2	Каб. 219	Лекция-практикум	Опрос	Тематическая беседа в рамках Дня учителя
	07.10.25	Расчет базовой	15:00-	2	Каб.	Практикум	Решение	

		конструкции.	16:30		219		задач	
	09.10.25	Принципы управления БПЛА.	15:00-16:30	2	Каб. 219	Занятие-практикум	Наблюдение	
	14.10.25	Строение мультикоптера.	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическая работа		
	16.10.25	Виртуальный симулятор	15:00-16:30	2	Каб. 219	Теория/Практическая работа		Оформление стенда ко Дню отца. Беседа о профессии летчика.
	21.10.25	Виртуальный симулятор	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическая работа		
	23.10.25	Виртуальный симулятор	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическая работа		
	28.10.25	Виртуальный симулятор	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическая работа		Правила дорожного движения
	30.10.25	Учебные полеты	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
	04.11.25	Отработка взлета	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Просмотр презентации о празднике «День народного единства». Полеты с государственной символикой.
	06.11.25	Посадка	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
	11.11.25	Зависание на заданной высоте	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
	13.11.25	Перемещение «вперед-назад»	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
	18.11.25	Перемещение «влево-вправо»	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
	20.11.25	Точная посадка на удалённую точку	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Оформление стенда ко Дню матери.
	25.11.25	Движение по восьмерке	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Пилотирование букет для мам из

								летящих БПЛА
	27.11.25	Движение по восьмерке	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Беседа в рамках Дня государственного герба.
	02.12.25	Коробочка	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
	04.12.25	Змейка	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
	09.12.25	Облет по кругу	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
	11.12.25	Движение по оси	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Беседа в рамках Дня Конституции.
	16.12.25	Движение по оси	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Оформление стенда и кабинета к Новому году
	18.12.25	Полеты слалом	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	БПЛА на службе у Деда Мороза
	23.12.25	Полеты слалом	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	БПЛА на службе у Деда Мороза
	25.12.25	Полет по точкам	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	БПЛА на службе у Деда Мороза
	13.01.26	Полет по точкам	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Квест в рамках объединения . Профилактика БДД в зимний период. Пожарная безопасность во время каникул.
	15.01.26	Прохождение трассы	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
	20.01.26	Прохождение трассы	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое	

						задание	
	22.01.26	Прохождение трассы	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание Оформление стенда ко Дню полного освобождения Ленинграда.
	27.01.26	Прохождение трассы	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание Просмотр фрагмента д/ф о военных аэростатах.
	29.01.26	Изучение правил соревнований «Дрон рейсинг»	15:00-16:30	2	Каб. 219	Лекция	Опрос
	03.02.26	Прохождение трассы для «Дрон рейсинг»	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет
	05.02.26	Прохождение трассы для «Дрон рейсинг»	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет Оформление стенда ко Дню российской науки. Просмотр видеороликов о значимых достижениях. Мини доклады детей о Российских ученых.
	10.02.26	Прохождение трассы для «Дрон рейсинг»	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет Оформление стенда к Всемирному Дню робототехники. Проведение опытов и экспериментов.
	12.02.26	Прохождение трассы для «Дрон рейсинг»	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет Проведение опытов и экспериментов.
	17.02.26	Изучение правил	15:00-16:30	2	Каб. 219	Лекция	Опрос

		соревнований «Гонки дронов»					
	19.02.26	Прохождение трассы для «Гонки дронов»	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет
	24.02.26	Прохождение трассы для «Гонки дронов»	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет
	26.02.26	Прохождение трассы для «Гонки дронов»	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет
	03.03.26	Прохождение трассы для «Гонки дронов»	15:00-16:30	2	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет
	05.03.26	Изучение интерфейса программы «ПиктоМир»	15:00-16:30	2	Каб. 219	Лекция	Практическое задание
	10.03.26	Создание программ в «ПиктоМир»	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическое занятие	Практическое задание
	12.03.26	Создание программ в «ПиктоМир»	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическое занятие	Практическое задание
	17.03.26	Создание программ в «ПиктоМир»	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическое занятие	Практическое задание
	19.03.26	Создание программ в «ПиктоМир»	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическая работа	Выполнение задания
	24.03.26	Изучение интерфейса программы «TRIK Studio»	15:00-16:30	2	Каб. 219	Теоретическое занятие	Устный опрос
	26.03.26	Создание программ в «TRIK Studio»	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическая работа	Выполнение задания
							Профилактика простудных заболеваний

								й в весенний период.
	31.03.26	Создание программ в «TRIK Studio»	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическая работа	Выполнение задания	Профилактика БДД в каникулярный период.
	02.04.26	Создание программ в «TRIK Studio»	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическая работа	Выполнение задания	
	07.04.26	Создание программ в «TRIK Studio»	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическая работа	Выполнение задания	
	09.04.26	Автономные программы	15:00-16:30	2	Каб. 219	Беседа	Устный опрос	Оформление стенда ко Дню Космонавтики.
	14.04.26	Автономные программы	15:00-16:30	2	Каб. 219	Беседа	Викторина	
	16.04.26	Создание автономных программ	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическая работа	Практическое задание	
	21.04.26	Создание автономных программ	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическая работа	Презентация работ	
	23.04.26	Изучение принципов аэрофотосъемки	15:00-16:30	2	Каб. 219	Беседа	Устный опрос	
	28.04.26	Основы видеотрансляции	15:00-16:30	2	Каб. 219	Беседа	Устный опрос	Оформление стенда: День Победы.
	30.04.26	Отладка оборудования для видеотрансляции	15:00-16:30	2	Каб. 219	Практическая работа	Практическое задание	Просмотр презентации о военной авиации ВОВ.
	05.05.26	Пилотирование с использованием FPV оборудования	15:00-16:30	2	Холл 2 этаж	Практическая работа	Практическое задание	Фотовыставка моделей военной техники из лего.
	07.05.26	Пилотирование с использованием FPV оборудования	15:00-16:30	2	Холл 2 этаж	Практическая работа	Практическое задание	Выставка моделей.
	12.05.26	Пилотирование с использованием	15:00-16:30	2	Холл 2 этаж	Практическая работа	Практическое задание	Выставка моделей.

		м FPV оборудования					
	14.05.26	Фестиваль «ТехноФест»	15:00- 16:30	2	Холл 3 этаж	Соревновани я	Практическое задание

2.3. Условия реализации программы

Набор обучающихся на программу -свободный. Ключевым фактором записи ребёнка на программу является его внутренняя мотивация и интерес к БПЛА и к инженерной деятельности в целом.

Группы формируются из обучающихся одной возрастной категории, являющихся основным составом объединения.

Максимальное количество детей в группе, одновременно находящихся на занятии, составляет 10 человек. Занятия проводятся на базе «ДЮЦ».

При реализации программы, обучающиеся принимают участие в соревнованиях различных уровней по БПЛА, привлекаются родители для сопровождения детей.

Материально-техническое обеспечение

№	Оборудование	Количество /шт.
1.	Программируемый квадрокоптер EDU.ARД мини V2	12
2.	Ресурсный набор для программируемого квадрокоптера EDU.ARД мини V2	5
3.	Образовательный конструктор квадрокоптера EDU.ARД	3
4.	Учебная летающая робототехническая система (5 дронов EDU.ARД мини V2)	2
5.	Программно-аппаратный комплекс Квадросим с ноутбуком (виртуальный тренажер)	1
6.	Куб для полетов 3 х 3	1
7.	Трасса для гонок дронов с автоматической системой фиксации полётов	1
8.	Стандартизированная трасса для проведения обучения пилотов по классу F3U/F9U	1
9.	Планшеты	10
10.	Проектор	1
11.	Доска магнитно-маркерная	1
12.	Принтер/сканер/копир	1

Кадровое обеспечение

Реализовывать данную программу может педагог, владеющий знаниями, навыками и методикой преподавания беспилотных технологий и воздушной робототехники, физики, математики, основ программирования.

Методические материалы

Обеспечение программы методическими видами продукции, необходимыми для ее реализации – указание тематики формы методических материалов по программе (пособия, дидактические материалы); краткое описание общей методики работы в соответствии с направленностью содержания и индивидуальными особенностями обучающихся; описание используемых методик и технологий, в том числе информационных. Методические материалы включают в себя описание методов обучения, воспитания, педагогических технологий, форм занятий, алгоритма занятия.

- *Методы обучения* (словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный и др.) и воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.);
- *Формы организации образовательного процесса*: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая;
- *Формы организации учебного занятия* -практические занятие, мастер-класс, «мозговой штурм», открытое занятие, представление, презентация.
- *Педагогические технологии*:
- технология индивидуализации обучения,
- технология группового обучения,
- технология коллективного взаимообучения,
- технология программированного обучения,
- технология дифференцированного обучения,
- технология разноуровневого обучения,
- технология развивающего обучения.
- технология здоровьесбережения.

Дидактические материалы

№ п/п	Тема занятия	Форма организации образовательного процесса	Используемые методы, приёмы, технологии	Дидактические материалы	Педагогический инструментарий оценки и формы подведения итогов	Техническое оснащение (в т.ч. информационные ресурсы)
1	Введение. Техника безопасности.	Групповое занятие, инструктаж	Беседа, демонстрация, инструктаж	Презентация, памятка по ТБ, плакаты	Устный опрос, практическая демонстрация правил	Компьютер, проектор, раздаточные материалы
2	Введение в историю. Типы и виды БПЛА.	Лекция-беседа, групповое обсуждение	Рассказ, работа с иллюстрациями, мини-дискуссия	Презентация, карточки с изображениями БПЛА	Ответы на вопросы, викторина	Компьютер, проектор, интернет-ресурсы
3	Устройство и конструкция БПЛА, сборка учебного дрона	Практическое занятие	Показ, пошаговая инструкция, работа в парах	Схемы, инструкции по сборке, комплектующие	Оценка собранной модели, наблюдение	Наборы для сборки дрона, инструмент, мультимедиа
4	Основы аэродинамики и принцип полёта	Комбинированное занятие	Объяснение, работа с моделями, мини-эксперимент	Презентация, макеты крыльев/пропеллеров	Тест, устный опрос	Проектор, компьютер, учебные модели
5	Подъёмная сила, центровка, устойчивость, влияние ветра,	Практическое занятие	Эксперимент, расчётные задачи, групповая работа	Карточки с задачами, схемы, таблицы	Решение задач, проверка расчетов	Компьютер, модели дронов, весы, вентилятор

	масса и тяга, расчёт базовой конструкции.					
6	Принципы управления и строение мультикоптера	Лекция-практикум	Объяснение, демонстрация, работа с симулятором	Схемы пультов, инструкции, видео	Вопросы, работа с симулятором	Пульт управления, симулятор, мультимедиа
7	Пилотирование	Практическое занятие на площадке	Показ, тренировочные полёты, отработка навыков	Разметка трассы, маршрутные карты	Наблюдение, фиксация ошибок	Учебные дроны, пульты, площадка
8	Сценарии полётов и тренировки на трассе	Практическое занятие	Работа в командах, тренировка по маршрутам	Карты трасс, задания-сценарии	Оценка выполнения маршрута	Учебные дроны, трасса, таймер
9	Соревнования	Групповая деятельность, состязание	Практика, игровое взаимодействие	Регламент, таблица результатов	Протокол соревнований, оценка судей	Учебные дроны, трасса, секундомер
10	Программирование	Практикум в компьютерном классе	Объяснение, выполнение заданий, работа с ПО	Инструкции, примеры кода	Проверка программ, запуск на симуляторе/дроне	Компьютеры, ПО для дронов, симуляторы
11	Аэрофотосъемка	Практическое занятие	Демонстрация, выполнение задания, анализ	Фотоматериалы, задания на съемку	Анализ фото, презентация работ	Учебные дроны с камерой, ПК, проектор
12	Фестиваль «ТехноФест»	Проектная деятельность, мероприятие	Творческая работа, презентация	Выставочные материалы, постеры, фотоотчеты	Жюри, голосование, портфолио	Дроны, сцена, мультимедиа, фото- и видеотехника

2.4. Формы аттестации/контроля образовательных результатов

При реализации программы особое внимание уделяется не столько проверке теоретических знаний, сколько выявлению у обучающихся умений и способностей применять полученные знания в практической деятельности.

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии в различных формах:

- устный опрос, викторина;
- выполнение расчетных заданий;
- работа с симуляторами;
- сборка и настройка учебного дрона;
- упражнения по пилотированию.

Промежуточная аттестация- декабрь; тест, задание по программированию.

Формы промежуточной аттестации:

- выполнение индивидуальных и групповых заданий по программированию (создание алгоритмов в средах «ПиктоМир», «TRIK Studio»);
- демонстрация навыков пилотирования на учебной площадке (отработка взлета, посадки, зависания, полета по траектории, точной посадки, «восьмерка», «змейка», «коробочка», «слалом»);
- выполнение практических заданий по аэрофотосъемке и видеотрансляции.

Итоговая аттестация – май; контрольный полет по трассе с элементами (слалом, движение по точкам, точная посадка); участие в соревнованиях («Дрон-рейсинг», «Гонки дронов»).

2.5. Оценочные материалы при проведении форм аттестации

Фонд оценочных средств

Оценивание результатов практических заданий условное:

- отличное освоение - успешное освоение воспитанником более 70% содержания образовательной программы;
- хорошее - успешное освоение воспитанником от 60 до 70% содержания образовательной программы;
- удовлетворительное - успешное освоение воспитанником от 50 до 60% содержания образовательной программы;
- слабое – освоение воспитанником менее 50% содержания образовательной программы. (Приложение №1).

Для оценки предметных результатов используется отдельный инструментарий. (Приложение №2.)

Промежуточная аттестация

- Тест «Основы конструирования, программирования и пилотирования» (Приложение №4)

2.6. Информационные источники

Нормативные документы

Рабочая программа «Лаборатория БПЛА» составлена в соответствии с нормативно-правовыми документами:

1).Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями).

2).Федеральный закон РФ от 24.07.1998 №124-ФЗ "Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации" (в редакции 2013 г.).

3).Концепция Развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв.Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р).

4).Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв.Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р).

5).Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».

6).Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.201 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"».

7).Приказ министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 №652-н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых".

8).Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам".

9).Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые).

10).Приказ Министерства Просвещения РФ от 03.09.2019 №467 "Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей".

11).Приказ Министерства образования и молодёжной политики Свердловской области от 30.03.2018№162-Д "Об утверждении концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года".

12) Министерство образования и молодёжной политики Свердловской области. методические рекомендации "Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях", 2023 год.

Литература, использованная при составлении программ:

1. <https://brlab.ru/scopes/drones/programmiruemyy-kvadrokopter-edu-ard-mini/>
2. <https://brlab.gitbook.io/edu-ard/>
3. https://rmc.dm-centre.ru/wp-content/uploads/2025/05/mr-razrabotka-doop_2025.pdf
4. <https://drive.google.com/drive/folders/1gPZYF5C2IXPph4w7evHiHeXrTBaa4DIN>

Литература для обучающихся и родителей:

1. Беспилотные летательные аппараты. От устройства до выбора профессии : 10-11-е классы : учебное пособие / Г. А. Антонов, Л. А. Захаров, О. Д. Калачев и др. – Москва : Просвещение, 2025. – 222, [2] с. : ил. – (Профильная школа).
2. Робототехника. Управление квадрокоптером: квадрокоптер Tello. Программирование на языке Python 8-11-е классы : учебное пособие / Д. Г. Копосов. – 4-е изд. стер. – Москва : Просвещение, 2024. – 127 [1] с. : ил. – (Инженерная и ИТ-подготовка школьников).
3. Килби Т. Дроны с нуля/ Терри Килби, Белинда Килби 2016. – 192 с.
4. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. / Петин В.А.2016. – 14 с.
5. Яценко В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – Издательство: БХВПетербург, 2017. – 275 с.

Интернет-ресурсы:

1. 3D-печать в дроностроении URL <https://habr.com/ru/post/389719/>
2. COEX собери свой квадрокоптер URL <https://ru.coex.tech/> DJI Go
3. Как использовать брекетинг автоэкспозиции, чтобы получить лучшие аэрофотоснимки URL <https://coptertime.ru/reviews/sovety/dji-go-4-kak-ispolzovat-breketingavtoekspozitsii-ctoby-poluchit-luchshie-aerofotosnimki/>
4. TelloFPV для Android URL <http://protello.com/new-dji-tello-tellofpv/>
5. Выбор комплектующих для съемочного квадрокоптера URL <https://www.infoconnector.ru/vybor-komplektuyushchikh-dlya-kvadrokoptera/>
6. Как выбрать квадрокоптер: детальная инструкция для начинающих URL <https://geeksus.ru/kak-vybrat/kak-vybrat-kvadrokopter/>
7. Обработка Съёмка данных аэрофотосъемки с БПЛА <https://russiandrone.ru/publications/obrabotka-dannykh-aerofotosemki-s-bpla/>
8. с квадрокоптера <https://mykvadrocopter.ru/semska-s-kvadrokoptera/>

2.7. Воспитательный потенциал программы

Раздел 1. «Особенности организации воспитательного процесса».

Программа ориентирована на развитие интереса детей к инженерно-техническим технологиям, конструкторской деятельности, на формирование интереса в области БПЛА с целью наращивания кадрового потенциала.

Воспитательный процесс направлен на формирование и развитие базовых ценностей: семья, культура, Родина.

Основные направления воспитательной работы:

- воспитание технической творческой активности;
- воспитание семейных ценностей;
- гражданско-патриотическое воспитание.

Для решения воспитательных задач организуются различные мероприятия. Большое внимание уделяется взаимоотношениям детей и родителей, практикуется их совместная деятельность.

Раздел 2. Цель и задачи воспитания.

Цель: раскрытие творческого потенциала детей, воспитание гражданско-патриотических, культурных и семейных ценностей обучающихся.

Задачи:

1. Развивать творческие способности обучающихся через совместную творческую деятельность педагогов, учащихся и родителей;
2. Воспитывать чувство гордости за отечественные технические достижения и их разработчиков.
3. Популяризовать семейные ценности через содействие творческой самореализации детей и их родителей.

Ожидаемые результаты.

1. Воспитание интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли; интереса к личностям конструкторов.
2. Понимание значения техники в жизни общества; влияния технических процессов на природу; ценностей технической безопасности и контроля.
3. Воспитание личностного отношения к проблемам развития своего региона, уважения к техническим достижениям земляков.
4. Формирование уважительного отношения к культурно-нравственным и традиционным семейным ценностям.
5. Развитие волевых качеств и дисциплинированности при реализации творческих проектов и участия в соревновательной деятельности.

Воспитательный потенциал программы разработан на основе «Программы воспитания «ДЮЦ». Реализация модулей программы происходит по трём основным направлениям в виде мероприятий с использованием разнообразных педагогических форм.

Направление деятельности	Название мероприятия	Форма проведения
Воспитание технической творческой активности.	«Знаток БПЛА»	Интерактивная игра
	«Дрон-рейсинг»	Соревнования
	«ТЕХНО-Ёлка»	Квест-игра в рамках технического сообщества «ДЮЦ».
	Открытая муниципальная дистанционная олимпиада по робототехнике и легоконструированию (В.Салда)	Олимпиада.
	Викторина, конкурс рисунков ко Дню Российской науки.	Игра.

	«Гонки-дронов»	Соревнования.
	Игра –викторина «Космомир» ко Дню космонавтики.	Игра.
	«Техно-Фест»	Соревнования.
Воспитание семейных ценностей	«Дрон-рейсинг»	Командное соревнование с участием родителей, посвящённое Дню отца в России.
	«Дрон-рейсинг»	Командное соревнование с участием родителей, посвящённое Международному женскому дню.
	День открытых дверей.	Мастер-класс для детей и родителей.
	Родительское собрание по итогам года.	Отчёт о результатах года. награждение родителей и детей.
	Родительский чат.	Фото – видеоотчёты с занятий.
Гражданско-патриотическое воспитание	Оформление информационной доски. День знаний. Беседа-пятиминутка.	Учебное занятие.
	Оформление информационной доски. День солидарности в борьбе с терроризмом. Беседа-пятиминутка.	Учебное занятие.
	Оформление информационной доски. День учителя.	Учебное занятие.
	День народного единства.	Игра.
	Оформление информационной доски. День государственного герба в РФ. Беседа-пятиминутка.	Учебное занятие.
	презентация. Оформление информационной доски. День Конституции РФ.	Учебное занятие.
	Оформление информационной доски. День защитника Отечества.	Учебное занятие.
	Оформление информационной доски. День воссоединения Крыма с Россией. Беседа-пятиминутка.	Учебное занятие
	Игра –викторина. День космонавтики.	Игра.
	День Победы. Презентация. Военная техника: авиация и тяжёлая артиллериya.	Учебное занятие.

Раздел 3. Виды и формы содержания деятельности.

Практические занятия (пилотирование, подготовка к соревнованиям) способствуют усвоению и применению правил поведения и коммуникации, формированию позитивного и конструктивного отношения к событиям, в которых они участвуют, к членам своего коллектива.

Участие в коллективных играх проявляются и развиваются личностные качества: эмоциональность, активность, нацеленность на успех, готовность к командной деятельности и взаимопомощи.

Итоговые мероприятия (соревнования - способствуют закреплению ситуации успеха, развивают рефлексивные и коммуникативные умения, ответственность).

Модуль программы воспитания	Формы деятельности
Модуль «Детское объединение»	<p>-оформление информационной доски (достижения и победы, поздравления с праздниками и с днем рождения)</p> <p>-групповая работа на занятиях /совместные проекты</p> <p>-оформление рейтинга достижений</p> <p>Сопутствующие формы деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> -наставничество (дети-детям) -выставки внутри коллектива работ по программе, фотоработы -коллективно-творческие дела
Модуль «Воспитательная среда»	<p>-оформление информационной доски (по событию; о великих людях, по направленности, сменная тематическая выставка.)</p> <p>-сообщение о событии (краткое сообщение в начале занятия с использованием презентаций, видеороликов, рисунков)</p> <p>-учебное занятие, коллективно-творческие дела, традиционные праздники, совместно с родителями; проектная и исследовательская деятельность, торжественные ритуалы, , церемонии награждения и т.п.)</p> <p>-мастер-классы (совместно с родителями и др.)</p> <p>-поздравления (открытки, видеопоздравления, подарки)</p> <p>-видеосообщения в соц. сетях</p> <p>-профессиональное просвещение</p> <p>Сопутствующие формы деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выставки (детские, совместные с родителями) -задания на дом, сообщение в родительском чате - посещение выставки - участие в конкурсных мероприятиях.
Модуль «Работа с родителями»	<p>-родительские собрания в начале и конце учебного года</p> <p>- сообщения, фото- видео отчёты с занятий в родительском чате</p> <p>-выражение благодарности за воспитание детей, помочь в поддержке образования ребёнка и т.д.</p> <p>-открытые занятие</p> <p>-мастер-классы</p> <p>-совместная творческая, выставочная, проектная, исследовательская деятельность</p> <p>-индивидуальная работа (с родителями одарённых детей)</p> <p>-взаимодействие во время проведения мониторингов, опросов</p> <p>-сообщения о результатах итоговой аттестации</p> <p>-участие в соревнованиях;</p>
Модуль «Наставничество»	<p>Формы наставничества:</p> <ul style="list-style-type: none"> -ученик-ученик (сильный –слабый); -ученик-ученик (инклюзия); -ученик-ученик (специалист – новичок); -педагог-ученик (одарённые дети);
Модуль «Профилактика»	<p>-использование на занятиях здоровьесберегающих технологий;</p> <p>-оформление информационной доски по темам профилактики;</p> <p>- памятки на информационных досках по безопасности дорожного движения, пожарной безопасности и др. , интернет и телефонной безопасности.</p>
Модуль «Самоопределение»	<p>-работа с одарёнными детьми;</p> <p>-сопровождение в развитии способностей, одарённости, творческого потенциала (участие в конкурсах, соревнованиях)</p> <p>-профессиональное просвещение (беседы о профессии по направленности</p>

	программы, знакомство с жизнью великих людей); - участие в сезонных школах для мотивированных школьников; - участие в профориентационных проектах, научно-практических конференциях, социальных проектах; - проведение занятий, мастер-классов учащимися;
Медиа сообщество	-публикация деятельности творческого объединения на странице в ВК и официальном сайте «ДЮЦ».

Раздел 4. Основные направления самоанализа воспитательной работы.

Методы оценки результативности реализации программы в части воспитания:

* **педагогическое наблюдение**, в процессе которого внимание сосредотачивается на проявлении в деятельности детей и в её результатах, определённых в данной программе целевых ориентиров воспитания, а также на проблемах и трудностях достижения воспитательных задач программы

Оценка личностных результатов по программе			
№ п\п	Показатель	Критерий	Методы
	Организационно-волевые качества	Терпение, усидчивость Способность переносить (выдерживать) нагрузки в течении определенного времени	педагогическое наблюдение
		Воля. Способность активно побуждать себя к практическим действиям	педагогическое наблюдение
		Самоконтроль. Умение контролировать свои поступки.	педагогическое наблюдение
	Ориентационные качества	Самооценка. Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям.	педагогическое наблюдение
		Интерес к занятиям. Осознанное участие в освоении образовательной программы	педагогическое наблюдение
	Поведенческие качества	Конфликтность. Способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	педагогическое наблюдение; отзывы.
		Тип сотрудничества. Умение воспринимать общие дела как собственные	педагогическое наблюдение; отзывы.
	Ценностно-смысловые установки	Сформированность системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности: - формирование основ российской гражданской идентичности, чувства гордости за свою Родину, российский народ и историю России,	педагогическое наблюдение
		- становление гуманистических и демократических ценностных ориентаций;	
		- развитие доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости, понимания и сопереживания чувствам других людей;	педагогическое наблюдение, отзывы.

2.8. Приложения

Приложение №1

Характеристика оценочных материалов

	Планируемые результаты	Критерии оценивания	Виды контроля / промежуточной аттестации	Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики)
Личностные результаты	Организационно-волевые качества	<p>Терпение, усидчивость</p> <p>Способность переносить (выдерживать) нагрузки в течении определенного времени</p> <p>Воля. Способность активно побуждать себя к практическим действиям</p> <p>Самоконтроль. Умение контролировать свои поступки</p>	Карта наблюдения	Карта наблюдения
	Ориентационные качества	<p>Самооценка. Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям.</p> <p>Интерес к занятиям. Осознанное участие в освоении образовательной программы</p>	Карта наблюдения	Карта наблюдения
	Поведенческие качества	<p>Конфликтность. Способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации</p> <p>Тип сотрудничества. Умение воспринимать общие дела как собственные</p>	Карта наблюдения	Карта наблюдения
	Ценностно-смысловые установки	<p>Сформированность системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности:</p> <p>- формирование основ российской гражданской идентичности, чувства гордости за свою Родину, российский</p>	Карта наблюдения	Карта наблюдения

		<p>народ и историю России,</p> <p>-становление гуманистических и демократических ценностных ориентаций;</p> <p>- развитие доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости, понимания и сопереживания чувствам других людей.</p>		
Мета пред метные результаты	Общеучебные умения и навыки	<p>Умение анализировать, синтезировать информацию, а также оценивать качеств полученных знаний, гипотез и событий.</p> <p>Умение осуществлять учебно-исследовательскую деятельность, проводить исследования и составлять проекты</p>	Карта наблюдения	Карта наблюдения
	Использование ИКТ в качестве средств обучения	<p>Использование ИКТ для решения учебных задач.</p> <p>Формирование новых знаний с помощью ИКТ</p>	Карта наблюдения	Карта наблюдения
	Сотрудничество и взаимодействие	Работа в парах и группах , способность обсудить проблему, задание, принять решение и создать продукт или получить новое знание.	Карта наблюдения	Карта наблюдения
	Самооценка и планирование	Осознание целей, критериев ее достижения и предполагаемого результата учебной деятельности. Умение планировать, оценивать и корректировать свою деятельность	Карта наблюдения	Карта наблюдения
	Развитие и совершенствование коммуникативных навыков	Умение выступать перед аудиторией, вести полемику выносить собственное суждение, аргументировать и защищать его с помощью разнообразных форм и методов коммуникации –презентации, подкаст, письменного текста. Умение представлять аргументированное сообщение	Карта наблюдения	Карта наблюдения

		(коммуникация, при которой защищается и обсуждается ряд идей). Умение создавать коммуникацию комбинированного характера (блог, звук, текст).		
Предметные результаты	Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	Тестирование	
	Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Тестирование	
	Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Практическая работа	
	Владение специальным оборудованием и оснащением		Практическая работа	

Приложение № 2

Инструментарий для оценивания ПРЕДМЕТНЫХ планируемых результатов освоения дополнительной образовательной общеразвивающей программы

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества
Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы) <ul style="list-style-type: none"> • соблюдает правила техники безопасности при работе с БПЛА и оборудованием; • объясняет возможные опасные ситуации и способы их предотвращения. 	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	<p><u>-низкий уровень</u> (ребёнок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);</p> <p><u>-средний уровень</u> (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);</p> <p><u>-высокий уровень</u> (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных Программой за конкретный период);</p>

<ul style="list-style-type: none"> • называет основные этапы развития БПЛА; • различает виды беспилотников по назначению и конструкции; • приводит примеры использования БПЛА в различных сферах деятельности. • называет основные элементы конструкции дрона и их назначение; • объясняет принцип работы основных модулей; • объясняет действие подъемной силы и силы тяжести; • показывает на модели, как изменяются силы при полёте; • объясняет влияние центровки на устойчивость полёта; • демонстрирует влияние массы и ветра на поведение дрона; • называет каналы управления (газ, рыскание, крен, тангаж); • описывает назначение контроллера, гироскопа и датчиков; • объясняет различие схем мультикоптеров (квадро-, гекса-, октокоптер). • анализирует ошибки и корректирует управление; • разрабатывает автономный маршрут полета. • анализирует полученные материалы (фото/видео). 		
<p>Владение специальной терминологией</p> <ul style="list-style-type: none"> • называет каналы управления (газ, рыскание, крен, тангаж); • БПЛА • Дрон • Мультикоптер • FPV (First Person View) • Пульт управления • Наземная станция управления 	<p>Осмыслиннос ть и правильность использования специальной терминологии</p>	<p><u>минимальный уровень</u> (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины); <u>средний уровень</u> (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой); <u>максимальный уровень</u> (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).</p>

<p>Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполняет фото- и видеосъемку с использованием дрона; • создает простейшие алгоритмы управления дроном в среде «ПикоМир»; • пишет программы с использованием циклов и условий в «TRIK Studio»; • демонстрирует умение летать в ограниченном пространстве. • выполняет полет по трассе на время с сохранением точности; • выполняет основные элементы управления (взлет, зависание, посадка); • удерживает дрон в заданной точке пространства; • выполняет перемещения по осям «вперёд–назад», «влево–вправо». • выполняет полёты по заданным маршрутам («коробочка», «змейка», «восьмёрка») • выполняет расчёт простейших параметров базовой конструкции. 	<p>Соответствие практических умений и навыков программным требованиям</p>	<p><u>минимальный уровень</u> (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);</p> <p><u>средний уровень</u> (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2);</p> <p><u>максимальный уровень</u> (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период)</p>
<p>Владение специальным оборудованием и оснащением</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполняет сборку простейшей учебной модели дрона по инструкции. • настраивает и применяет FPV-оборудование для пилотирования; • 		<p>-<u>минимальный уровень</u> Умений (ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием);</p> <p><u>средний уровень</u> (работает с Оборудованием с помощью педагога);</p> <p>-<u>максимальный уровень</u>(работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей);</p>

Приложение № 4

Промежуточная аттестация

«Основы конструирования, программирования и пилотирования»

1. Что такое Квадрокоптер?

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

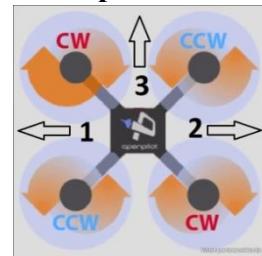
2. В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера не требующее специального разрешения на полеты:

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

3. На картинке представлен квадрокоптер и схематично показано направление вращения винтов.

Укажи верное направление движения «вперед» квадрокоптера:

- 1) 1 2 3 3



4. Что такое электронный регулятор оборотов?

1. устройство для управления оборотами электродвигателя, применяемое на радиоуправляемых моделях с электрической силовой установкой

устройство для управления оборотами резиномоторного двигателя

устройство для управления оборотами сервомашинки

5. Kv-rating показывает:

1. сколько оборотов совершил двигатель за одну минуту (RPM) при определенном напряжении

емкость батареи питания квадрокоптера

скорость движения квадрокоптера по прямой

6. Расшифруй надпись: Turnigy Multistar 5130-350

1. это двигатель с высотой 51мм, диаметром статора 30 мм и KV 350

это двигатель с диаметром статора 51 мм, высотой 30 мм и KV 350

это двигатель с диаметром ротора 51 мм, высотой 30 мм и KV 350

7. Расшифруй надпись: Scorpion M-2205-2350KV

1. это двигатель с диаметром статора 22 мм, высотой 5 мм и KV 2350

это двигатель с диаметром ротора 22 мм, высотой 5 мм и KV 2350

это двигатель с высотой 22мм, диаметром статора 5 мм и KV 2350

8. Чем лучше использование бесколлекторного двигателя?

1. лучшее соотношение масса/мощность, лучшее КПД

легче 3) компактнее

4) меньше греются 5) практически не создают помех

9. Параметр указывающий, на сколько поднялся бы пропеллер за один оборот вокруг своей оси с данным наклоном лопасти, если бы он двигался в плотном веществе, называется:

- 1) Scrutch 2) Pitch 3) Patch

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

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

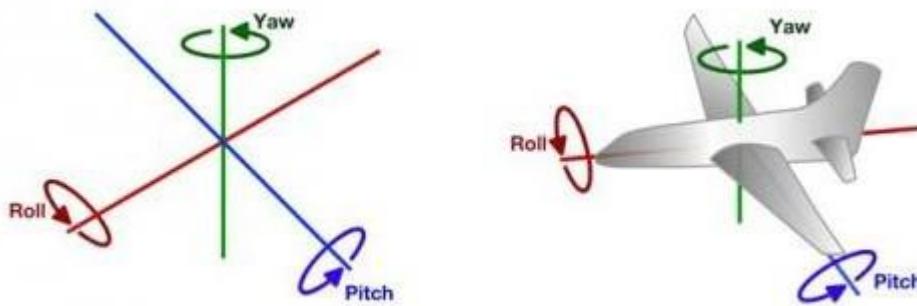
Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – диаметр отверстия под ось мотора

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

11. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом отмечен тангаж:

- 1)
2)Pitch 3) Yaw

Roll



12. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом отмечен крен:

- 1) Roll 2) Pitch 3) Yaw

13. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом обозначается рыскание:

- 1) Roll 2) Pitch 3) Yaw

14. Как расшифровывается аббревиатура FPV?

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

15. Полётный контроллер – это:

- 1) электронное устройство, управляющее положением камеры для записи видео

- 1. электронное устройство, управляющее полётом летательного аппарата.

электронное устройство для связи через спутник

16. Что такое процедуры ARM и DISARM? Как они выполняются? ARM – это _____
DISARM - это _____

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

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____

18. Что обязательно нужно проверить ПЕРЕД вылетом?

Затянутость гаек пропеллеров и отсутствие болтающихся проводов

Заряд аккумуляторов и правильность установки пропеллеров

Крепление и целостность защит пропеллеров

19. Что НЕЛЬЗЯ делать во время полета?

Стоять сбоку от зоны полётов

Двигать стиками в крайние положения

Медленно летать

Летать выше собственного роста

20. Что делать сразу после приземления?

Сфотографировать на телефон

Выключить пульт

Подойти к коптеру и отключить его LiPo аккумулятор

Disarm и проверить газ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 342613088659557027477417031171105956650881454998

Владелец Чукавина Елена Петровна

Действителен с 22.07.2025 по 22.07.2026