Управление образования администрации
Верхнесалдинского муниципального округа
Свердловской области

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

Принято на заседании
Педагогического совета «ДЮЦ»
Протокол №1 от 28.08.2026 г.

«Утверждено»
приказом директора «ДЮЦ»
№55/2 от 31.08.2026 г.

Е.П.Чукавина

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

технической направленности

«Лаборатория БПЛА»

Целевая группа: 11-16 лет
Срок реализации: 2 год

Составитель:
Логинова Алена Витальевна,
педагог-организатор

г. Верхняя Салда
2026 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Комплекс основных характеристик ..... 3**Ошибка! Закладка не определена.**
1.1. Пояснительная записка..... 3**Ошибка! Закладка не определена.**
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы 5
1.3 Планируемые результаты освоения программы 6
1.4. Учебный план. 7
1.5 Содержание учебного плана ..... 8**Ошибка! Закладка не определена.**
2. Комплекс организационно-педагогических условий 11**Ошибка! Закладка не определена.**
2.1. Календарный учебный график ..... 11**Ошибка! Закладка не определена.**
2.2. Учебно-тематическое планирование……..12.
2.3. Условия реализации образоватнльной программы 29
2.4. Формы аттестации/контроля образовательных результатов. 32
2.5. Оценочные материла при проведении форм аттестации 33**Ошибка! Закладка не определена.**
2.6. Информационные источники 33
2.7. Воспитательный потенциал программ..... 34
2.8. Приложения……39

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 человек 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 2026-2027 учебный год.

Актуальность программы

В соответствии с утвержденной Правительством Российской Федерации распоряжением от 21 июня 2023 № 1630–р Стратегией развития беспилотной авиации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года, в ближайшие шесть с половиной лет в России должна появиться новая отрасль экономики, связанная с производством и использованием гражданских беспилотных аппаратов. Данная Программа в рамках федерального проекта «Кадры для Беспилотных авиационных систем» национального проекта «Беспилотные авиационные системы» обеспечивает обучающимся возможность освоить знания в области беспилотных летательных программирования, моделирования и пилотирования, которые в настоящее время являются востребованными. Концепция Программы оказывает влияние

на расширение дополнительного образования обучающихся, реализацию молодежной политики и создание системы подготовки специалистов в области разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем, а также контроль за уровнем квалификации таких специалистов. При реализации проекта большое внимание уделяется привлечению
образовательных организаций к участию в программах по беспилотным авиационным системам. Таким образом, возможно усилить технологический потенциал для обеспечения безопасности страны, повышения эффективности экономики и улучшения качества жизни граждан. В итоге в России должна возникнуть новая экономическая отрасль, связанная использованием гражданских беспилотных аппаратов.

Новизна

Программа представляет новое, перспективное направление технической подготовки школьников. Обучение строится на реальной практике, с использованием симуляторов, полётов и проектной деятельности. Возраст 11–16 лет — важный этап профориентации, когда подростки особенно восприимчивы к освоению современных технологий.

Адресат программы

Программа ориентирована на подростков 11-16 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 11–16 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 – 3 часа
Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1,5 часа

Объём программы: 192 часа: 1 год обучения – 96 часов. 2 год обучения – 96 часов

Срок освоения программы: 2 года

Уровень программы: разноуровневая

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 программы

Цель: Развитие практических умения беспилотными летательными аппаратами.

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 мышления.

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 год обучения

Цель: Формирование первоначальных знаний, умений и навыков в области конструирования и пилотирования простейших беспилотных летательных аппаратов.

Обучающие:

- познакомить с историей развития БПЛА, их видами и сферами применения;
- изучить основы аэродинамики, принципы полёта и устройство простейших моделей;
- обучить сборке и настройке простых учебных дронов (мультикоптеров) из готовых наборов;
- сформировать первоначальные навыки пилотирования в режиме визуального полёта;
- ознакомить с правилами безопасности при работе с электроникой и при полётах.

Развивающие:

- развивать любознательность, наблюдательность, внимание и усидчивость;
- развивать мелкую моторику и координацию движений при сборке и управлении;
- формировать умение работать по инструкции, схеме и алгоритму.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность, ответственность и безопасное поведение;
- формировать интерес к технике и инженерным профессиям;
- воспитывать умение работать в коллективе, помогать товарищам.

2 год обучения

Цель: Развитие и совершенствование профессиональных компетенций в области конструирования, программирования и эксплуатации БПЛА, через исследовательскую и соревновательную деятельность.

Обучающие:

- углубить знания по аэродинамике, электронике, радиосвязи и основам программирования полётных контроллеров;
- обучить сборке, настройке и модернизации сложных БПЛА (FPV-дроны, автономные модели);
- сформировать навыки выполнения сложных полётных заданий: полёты по маршруту, FPV-пилотирование, автоматические полёты;
- обучить основам технической диагностики, ремонта и обслуживания БПЛА;
- познакомить с методами обработки и анализа полётных данных.

Развивающие:

- развивать инженерное мышление, изобретательность и творческие способности;
- развивать навыки проектной деятельности: постановка задачи, планирование, реализация, защита проекта;
- формировать умение работать с технической документацией, специализированным ПО и измерительными приборами;
- развивать самостоятельность и ответственность за результат.

Воспитательные:

- воспитывать целеустремлённость, настойчивость и волю к победе;
- формировать командный дух и культуру соревновательной деятельности;
- воспитывать профессиональную ориентацию и осознанное отношение к выбору будущей профессии в области авиации, робототехники и инженерии;
- укреплять чувство гордости за достижения отечественной науки и техники.

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 год обучения

Предметные результаты:

- Знает историю развития БПЛА, основные виды и сферы применения; может привести примеры использования БПЛА в разных отраслях.
- Понимает основы аэродинамики; объясняет принципы полёта; знает устройство простейших моделей БПЛА.
- Умеет собирать и настраивать простой учебный дрон из готового набора по инструкции.
- Владеет первоначальными навыками пилотирования в визуальном режиме: взлёт, посадка, зависание, простое маневрирование.
- Знает и соблюдает правила безопасности при работе с электроникой и при полётах.

Метапредметные результаты:

- Проявляет любознательность, наблюдательность, устойчивое внимание и усидчивость при выполнении учебных заданий.
- Демонстрирует улучшение мелкой моторики и координации при сборке и управлении дроном.
- Умеет работать по инструкции, схеме и алгоритму при сборке и настройке.

Личностные результаты:

- Проявляет аккуратность, ответственность и безопасное поведение на занятиях.
- Проявляет устойчивый интерес к технике и инженерным профессиям.
- Умеет работать в коллективе, оказывает помощь товарищам.

2 год обучения

Предметные результаты:

- Знает углублённо аэродинамику, электронику, радиосвязь; понимает основы программирования полётных контроллеров.
- Умеет собирать, настраивать и модернизировать сложные БПЛА, включая FPV-дроны и автономные модели.
- Выполняет сложные полётные задания: полёт по маршруту, FPV-пилотирование, автоматический полёт.
- Владеет основами технической диагностики, ремонта и обслуживания БПЛА.
- Знает методы обработки и анализа полётных данных; умеет их применять.

Метапредметные результаты:

- Демонстрирует инженерное мышление, изобретательность и творческие способности при решении технических задач.
- Умеет ставить задачу, планировать, реализовывать и защищать проект.
- Умеет работать с технической документацией, специализированным ПО и измерительными приборами.
- Проявляет самостоятельность и ответственность за результат своей деятельности.

Личностные результаты:

- Проявляет целеустремлённость, настойчивость и волю к победе.
- Умеет работать в команде, соблюдает культуру соревновательной деятельности.
- Проявляет осознанное отношение к выбору будущей профессии в области авиации, робототехники и инженерии.
- Проявляет чувство гордости за достижения отечественной науки и техники.

1.4. Учебный план.

1 год обучения

№	Наименование разделов, блоков, тем	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1.	**Введение. Техника безопасности.**	**1**	**1**		Устный опрос
2.	**Введение в историю. Типы и виды БПЛА.**	**1**	**1**		Беседа
3.	**Устройство и конструкция БПЛА, сборка учебного дрона**	**4**	**1**	**3**	Дискуссия, практическая работа
4.	**Основы аэродинамики и принцип полёта**	**2**	**2**		Беседа
5.	**Подъёмная сила, центровка, устойчивость, влияние ветра, масса и тяга, расчёт базовой конструкции.**	**4**	**2**	**2**	Беседа, срез знаний
6.	**Принципы управления и строение мультикоптера.**	**4**	**2**	2	Беседа, опрос
7.	**Пилотирование**	**25**		25	Практическая работа
8.	**Сценарии полётов и тренировки на трассе.**	**18**		**18**	Практическая работа
9.	**Соревнования**	**12**	**2**	**10**	Соревнования
10.	**Программирование**	**16**	**4**	**12**	Практическая работа, срез знаний
11.	**Аэрофотосъемка**	**8**	**1**	**7**	Беседа, анализ работ, практическая работа
12.	**Фестиваль «ТехноФест»**	**1**		**1**	Соревнования
	ИТОГО	**96**	**16**	**80**	

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.

Радел 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 год обучения

№	Наименование разделов, блоков, тем	Количество часов			Форма аттестации/
		всего	теория	практика	

					контроля
1.	**Вводное занятие. Техника безопасности**	1	1		Беседа
2.	**Основы аэродинамики и динамики полёта (углублённо)**	8	3	5	Дискуссия, практическая работа Тестирование
3.	**Электроника и радиосвязь БПЛА**	10	4	6	Практическая работа
4.	**Программирование полётных контроллеров**	12	4	8	Зачёт, практическая работа
5.	**Сборка и настройка FPV-дронов**	16	4	12	Практическая работа
6.	**Автономные полёты и полёты по маршруту**	12	4	8	Соревнование
7.	**Техническая диагностика, ремонт и обслуживание**	10	3	7	Практическая работа
8.	**Обработка и анализ полётных данных**	8	3	5	Тестирование
9.	**Проектная и соревновательная деятельность**	18	2	16	Защита проекта
10.	**Фестиваль «ТехноФест»**	**1**		**1**	Соревнования
	ИТОГО	96	28	68	

Учебный план 2 года обучения

Раздел 1. Вводное занятие. Техника безопасности.

Теория: Цели и задачи второго года обучения. Ожидаемые результаты. Повторение и углубление правил техники безопасности при работе с паяльным оборудованием, литий-полимерными аккумуляторами, электроинструментами, при полётах на открытых площадках. Инструктаж по оказанию первой помощи.

Практика: Викторина на знание правил техники безопасности. Организационные вопросы.

Раздел 2. Основы аэродинамики и динамики полёта (углублённо).

Теория: Аэродинамические силы: подъёмная сила, лобовое сопротивление, тяга, вес. Уравнение движения. Углы атаки, срыв потока. Влияние формы крыла, винта. Динамика полёта мультикоптеров: тангаж, крен, рыскание. Основы стабилизации.

Практика: Расчёт аэродинамических характеристик простейших моделей. Лётные эксперименты с изменением центровки и углов атаки. Анализ поведения дрона в полёте.

Раздел 3. Электроника и радиосвязь БПЛА.

Теория: Компоненты БПЛА: полётный контроллер, ESC, двигатели, приёмник, передатчик, антенны. Принципы радиосвязи: частоты, модуляция, дальность, помехи. Телеметрия. Основы пайки и монтажа.

Практика: Сборка электрических цепей. Настройка аппаратуры управления. Проверка радиосвязи, настройка частот. Пайка разъёмов, удлинительных проводов. Диагностика неисправностей.

Раздел 4. Программирование полётных контроллеров.

Теория: Прошивки полётных контроллеров (Betaflight, INAV, ArduPilot). Основные параметры настройки: PID-регуляторы, режимы полёта, failsafe. Калибровка датчиков. Понятие автономного полёта, миссии.

Практика: Подключение полётного контроллера к ПК. Прошивка и настройка. Калибровка акселерометра, гироскопа, компаса. Настройка режимов полёта. Создание простой миссии.

Раздел 5. Сборка и настройка FPV-дронов.

Теория: Устройство FPV-системы: камера, видеопередатчик, очки, антенны. Частоты и каналы. Компоновка FPV-дрона. Особенности сборки рамы, установки двигателей, прокладки проводов. Настройка видеосигнала.

Практика: Сборка FPV-дрона из комплектующих. Установка и подключение камеры и видеопередатчика. Настройка каналов. Пробные полёты в FPV-режиме. Устранение помех.

Раздел 6. Автономные полёты и полёты по маршруту.

Теория: Принципы автономной навигации: GPS, ГЛОНАСС. Составление маршрута в программе Mission Planner. Режимы автономного полёта: Auto, RTL, Loiter. Безопасность при автономных полётах.

Практика: Настройка GPS-модуля. Планирование миссии. Запуск автономного полёта по маршруту. Отработка возврата домой. Анализ выполнения маршрута.

Раздел 7. Техническая диагностика, ремонт и обслуживание.

Теория: Типичные неисправности БПЛА: отказ двигателя, ESC, потеря связи, повреждение рамы. Методы диагностики: визуальный осмотр, проверка мультиметром, тестирование компонентов. Регламент обслуживания. Замена компонентов.

Практика: Диагностика неисправного дрона. Ремонт: замена двигателя, ESC, лучей рамы. Пайка новых разъёмов. Проверка после ремонта. Профилактическое обслуживание.

Раздел 8. Обработка и анализ полётных данных.

Теория: Понятие логов полётного контроллера. Программы для анализа (Blackbox, PID Analyzer). Основные параметры: вибрации, ток, напряжение, ошибки. Методы улучшения стабильности полёта на основе анализа.

Практика: Запись логов во время полёта. Считывание и анализ логов. Выявление проблем (вибрации, перегрев). Настройка PID на основе данных. Повторные полёты для проверки.

Раздел 9. Проектная и соревновательная деятельность.

Теория: Этапы проектной деятельности: выбор темы, постановка цели, планирование, реализация, защита. Правила соревнований по БПЛА (дрон-рейсинг, авиамодельный спорт). Критерии оценки.

Практика: Выполнение индивидуального или командного проекта (например, создание дрона для конкретной задачи). Подготовка к соревнованиям: отработка трассы, настройка дрона. Участие во внутренних соревнованиях. Оформление проекта.

Раздел 12. Фестиваль «ТехноФест».

Практика: Участие в соревнованиях.

2. Комплекс организационно - педагогические условия

2.1 Календарный учебный график

1 год обучения. Стартовый уровень.

№ п\п	Основные характеристики образовательного процесса.	
1	Количество учебных недель	32
2	Количество учебных дней	64
3	Количество часов в неделю	3
4	Количество часов	96
5	Недель в первом полугодии	18

6	Недель во втором полугодии	16
7	Начало занятий	2 сентября 2026 года
8	Каникулы	31 декабря – 11 января
9	Выходные дни	4 ноября 2026, 22-23 февраля 2027, 8 марта 2027.
10	Окончание учебного года	28 апреля 2027 года

2 год обучения. Базовый уровень.

№ п\п	Основные характеристики образовательного процесса.	
1	Количество учебных недель	32
2	Количество учебных дней	64
3	Количество часов в неделю	3
4	Количество часов	96
5	Недель в первом полугодии	18
6	Недель во втором полугодии	16
7	Начало занятий	2 сентября 2026 года
8	Каникулы	31 декабря – 11 января
9	Выходные дни	4 ноября 2026, 22-23 февраля 2027, 8 марта 2027.
10	Окончание учебного года	28 апреля 2027 года

2.2. Учебно-тематическое планирование

№ п/п	**Дата проведения учебного занятия**	**Тема занятия**	**Время проведения занятия**	**Кол-во часов**	**Место проведения**	**Форма занятия**	**Форма контроля**	**Виды и формы воспитательной деятельности**
1	01.09.26	Знакомство с БПЛА.	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Лекция	Устный опрос по ТБ.	Профилактика БДД. (Памятки на информационной доске)
2	03.09.26	Введение в историю. Типы и виды БПЛА.	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Лекция	Викторина	Правила уважительного общения
3	08.09.26	Устройство БПЛА	15:00-16:30	1,5	Каб. 219	Беседа	Тест	
4	10.09.26	Сборка учебного БПЛА	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическое занятие	Практическое задание	

5	15.09.26	Сборка учебного БПЛА	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическое занятие	Практическое задание	
6	17.09.26	Введение в аэродинамику.	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Комбинированное занятие	лекция	
		Введение в аэродинамику.	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Комбинированное занятие	Опрос	
7	22.09.26	Влияние формы и размера конструкции на поведение дрона в воздухе.	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Комбинированное занятие	Решение задач по аэродинамике.	
8	24.09.26	Подъемная сила и ее генерация.	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практикум	Практическое задание	Оформление информационной доски ко Дню пожилого человека
9	29.09.26	Центровка и устойчивость.	15:00-16:30	1,5	Каб. 219	Лекция-практикум	Опрос	Тематическая беседа в рамках Дня учителя
10	01.10.26	Расчет базовой конструкции.	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практикум	Решение задач	
11	06.10.26	Принципы управления БПЛА.	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Занятие-практикум	Наблюдение	
		Принципы управления БПЛА.	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Занятие-практикум	Наблюдение	
12	08.10.26	Строение мультикоптера.	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическая работа		
		Строение мультикоптера.	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическая работа		
13	13.10.26	Виртуальный симулятор	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Теория/Практическая работа		Оформление стенда ко Дню отца. Беседа о профессии летчика.
14	15.10.26	Виртуальный симулятор	15:00-16:30	1,5	Каб. 219	Практическая работа		
15	20.10.26	Виртуальный симулятор	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическая работа		
16	22.10.26	Виртуальный симулятор	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическая работа		Правила дорожного движения

		Виртуальный симулятор	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическая работа		Правила дорожного движения
17	27.10.26	Учебные полеты	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
		Учебные полеты	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
18	29.10.26	Отработка взлета	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Просмотр презентации о празднике «День народного единства». Полеты с государственной символикой.
19	03.11.26	Посадка	15:00-16:30	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
20	05.11.26	Зависание на заданной высоте	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
21	10.11.26	Перемещение «вперед-назад»	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
22	12.11.26	Перемещение «влево-вправо»	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
23	17.11.26	Точная посадка на удалённую точку	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Оформление стенда ко Дню матери.
24	19.11.16	Движение по восьмерке	15:00-16:30	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Пилотирование букет для мам из летящих БПЛА
25	24.11.26	Движение по восьмерке	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Беседа в рамках Дня государственного герба.
26	26.11.26	Коробочка	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
27	01.12.26	Змейка	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	

28	03.12.26	Облет по кругу	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
29	08.12.26	Движение по оси	15:00-16:30	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Беседа в рамках Дня Конституции.
30	10.12.26	Движение по оси	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Оформление стенда и кабинета к Новому году
31	15.12.26	Полеты слалом	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	БПЛА на службе у Деда Мороза
32	17.12.26	Полеты слалом	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	БПЛА на службе у Деда Мороза
33	22.12.26	Полет по точкам	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	БПЛА на службе у Деда Мороза
34	24.12.26	Полет по точкам	15:00-16:30	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Квест в рамках объединения . Профилактика БДД в зимний период. Пожарная безопасность во время каникул.
35	29.12.26	Прохождение трассы	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
36	12.01.27	Прохождение трассы	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	
37	14.01.27	Прохождение трассы	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Оформление стенда ко Дню полного освобождения Ленинграда.
38	19.01.27	Прохождение трассы	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Практикум	Практическое задание	Просмотр фрагмента д/ф о

								военных аэростатах.
39	21.01.27	Изучение правил соревнований «Дрон рейсинг»	15:00-16:30	1,5	Каб. 219	Лекция	Опрос	
40	26.01.27	Прохождение трассы для «Дрон рейсинг»	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет	Оформление стенда ко Дню российской науки. Просмотр видеороликов о значимых достижениях. Мини доклады детей о Российских ученых.
41	28.01.27	Прохождение трассы для «Дрон рейсинг»	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет	Оформление стенда к Всемирному Дню робототехники. Проведение опытов и экспериментов.
42	02.02.27	Прохождение трассы для «Дрон рейсинг»	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет	Проведение опытов и экспериментов.
43	04.02.27	Изучение правил соревнований «Гонки дронов»	15:00-16:30	1,5	Каб. 219	Лекция	Опрос	
44	09.02.27	Прохождение трассы для «Гонки дронов»	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет	Оформление стенда ко Дню защитника Отечества.
45	11.02.27	Прохождение трассы для «Гонки дронов»	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет	Просмотр обр. фильма и лётчиках-героях России.

46	16.02.27	Прохождение трассы для «Гонки дронов»	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этажа	Занятие-практикум	Соревновательный зачет	
47	18.02.27	Изучение интерфейса программы «ПиктоМир»	15:00-16:30	1,5	Каб. 219	Лекция	Практическое задание	Оформление стенда к Международному женскому дню.
48	25.02.27	Создание программ в «ПиктоМир»	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическое занятие	Практическое задание	Создание видео-открытки для мам с художественным пилотированием.
49	02.03.27	Создание программ в «ПиктоМир»	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Выполнение задания	
50	04.03.27	Изучение интерфейса программы «TRIK Studio»	15:00-16:30	1,5	Каб. 219	Теоретическое занятие	Устный опрос	
51	09.03.27	Создание программ в «TRIK Studio»	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Выполнение задания	Профилактика простудных заболеваний в весенний период.
52	11.03.27	Создание программ в «TRIK Studio»	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Выполнение задания	Профилактика БДД в каникулярный период.
53	16.03.27	Создание программ в «TRIK Studio»	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Выполнение задания	
54	18.03.27	Автономные программы	15:00-16:30	1,5	Каб. 219	Беседа	Устный опрос	Оформление стенда ко Дню Космонавтики.
55	23.03.27	Автономные программы	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Беседа	Викторина	
56	25.03.27	Создание автономных программ	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическое задание	
57	30.03.27	Создание автономных программ	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Презентация работ	

58	01.04.27	Изучение принципов аэрофотосъемки и Основы видеотрансляции	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Беседа	Устный опрос	Оформление стенда: День Победы
59	06.04.27	Отладка оборудования для видеотрансляции	15:00-16:10	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическое задание	Просмотр презентации о военной авиации ВОВ.
60		Пилотирование с использованием FPV оборудования	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этаж	Практическая работа	Практическое задание	Фото-выставка моделей военной техники из лего.
61		Пилотирование с использованием FPV оборудования	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этаж	Практическая работа	Практическое задание	Выставка моделей.
62		Пилотирование с использованием FPV оборудования	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этаж	Практическая работа	Практическое задание	Выставка моделей.
63		Пилотирование с использованием FPV оборудования	15:00-16:10	1,5	Холл 2 этаж	Практическая работа	Практическое задание	Выставка моделей.
64		Фестиваль «ТехноФест»	15:00-16:10	1,5	Холл 3 этаж	Соревнования	Практическое задание	Выставка моделей.

2 год обучения

№ п/п	**Дата проведения учебного занятия**	**Тема занятия**	**Время проведения занятия**	**Кол-во часов**	**Место проведения**	**Форма занятия**	**Форма контроля**	**Виды и формы воспитательной деятельности**
1	02.09.26	Вводное занятие. Техника безопасности.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция, беседа	Устный опрос по ТБ	Профилактика БДД. (Памятки на информаци

№ п/п	Дата проведения учебного занятия	Тема занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля	Виды и формы воспитательной деятельности
								онной доске)
2	07.09.26	Аэродинамические силы. Подъёмная сила, лобовое сопротивление.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция	Тестирование	Правила уважительного общения
3	09.09.26	Углы атаки, срыв потока. Влияние формы крыла и винта.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Беседа	Устный опрос	
4	14.09.26	Динамика полёта мультикоптеров: тангаж, крен, рыскание.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция	Тест	
5	16.09.26	Основы стабилизации. Практические лётные эксперименты.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219 / Площадка	Практическая работа	Анализ полёта	
6	21.09.26	Компоненты БПЛА: полётный контроллер, ESC, двигатели.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция	Устный опрос	

№ п/п	Дата проведения учебного занятия	Тема занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля	Виды и формы воспитательной деятельности
7	23.09.26	Принципы радиосвязи. Частоты, модуляция, телеметрия.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция	Тест	
8	28.09.26	Основы пайки и монтажа. Пайка разъёмов и проводов.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	
9	30.09.26	Сборка электрических цепей. Настройка аппаратуры управления.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	Оформление информационной доски ко Дню пожилого человека
10	05.10.26	Сборка электрических цепей. Настройка аппаратуры управления.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	Тематическая беседа в рамках Дня учителя
11	07.10.26	Проверка радиосвязи. Диагностика неисправностей.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Зачёт	
12	12.10.26	Прошивки полётных контроллеров (Betaflight, INAV).	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция	Устный опрос	

№ п/п	Дата проведения учебного занятия	Тема занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля	Виды и формы воспитательной деятельности
13	14.10.26	Подключение контроллера к ПК. Прошивка и базовые настройки.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	
14	19.10.26	Калибровка датчиков (акселерометр, гироскоп, компас).	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	
15	21.10.26	Настройка PID-регуляторов. Режимы полёта.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция, практика	Тест	
16	26.10.26	Настройка PID-регуляторов. Режимы полёта.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция, практика	Тест	Оформление стенда ко Дню отца. Беседа о профессии летчика.
17	28.10.26	Настройка Failsafe. Понятие автономного полёта.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Беседа	Устный опрос	
18	02.11.26	Создание простой миссии в симуляторе / ПО.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Зачёт	
19	04.11.26	Создание простой миссии в	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Зачёт	Правила дорожного движения

№ п/п	Дата проведения учебного занятия	Тема занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля	Виды и формы воспитательной деятельности
		симуляторе / ПО.						
20	09.11.26	Создание простой миссии в симуляторе / ПО.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Зачёт	Правила дорожного движения
21	11.11.26	Устройство FPV-системы: камера, видеопередатчик, очки.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция	Устный опрос	
22	16.11.26	Компоновка FPV-дрона. Выбор рамы и двигателей.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция, практика	Практическая работа	
23	18.11.26	Сборка рамы. Установка двигателей.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	Просмотр презентации о празднике «День народного единства». Полеты с государственной символикой.
24	23.11.26	Прокладка проводов. Пайка силовых частей.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	
25	25.11.26	Установка и подключение камеры и	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	

№ п/п	Дата проведения учебного занятия	Тема занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля	Виды и формы воспитательной деятельности
		видеопередатчика.						
26	30.11.26	Настройка видеосигнала. Выбор каналов.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Зачёт	
27	02.12.26	Пробные полёты в FPV-режиме. Устранение помех.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219 / Площадка	Практическая работа	Анализ полёта	
28	07.12.26	Отработка навыков FPV-пилотирования (симулятор, поле).	16:30-17:40	1,5	Каб. 219 / Площадка	Практическая работа	Соревнование	Оформление стенда ко Дню матери.
29	07.12.26	Отработка навыков FPV-пилотирования (симулятор, поле).	16:30-17:40	1,5	Каб. 219 / Площадка	Практическая работа	Соревнование	Пилотирование букет для мам из летящих БПЛА
30	09.12.26	Отработка навыков FPV-пилотирования (симулятор, поле).	16:30-17:40	1,5	Каб. 219 / Площадка	Практическая работа	Соревнование	Беседа в рамках Дня государственного герба.
31	14.12.26	Принципы автономной навигации: GPS, ГЛОНАСС.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция	Тест	

№ п/п	Дата проведения учебного занятия	Тема занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля	Виды и формы воспитательной деятельности
32	16.12.26	Настройка GPS-модуля. Программа Mission Planner.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	
33	21.12.26	Составление маршрута в Mission Planner.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	
34	23.12.26	Составление маршрута в Mission Planner.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	Беседа в рамках Дня Конституции.
35	28.12.26	Режимы автономного полёта: Auto, RTL, Loiter.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция	Устный опрос	Оформление стенда и кабинета к Новому году
36	30.12.26	Практика: Запуск автономного полёта по маршруту.	16:30-17:40	1,5	Площадка	Практическая работа	Анализ полёта	БПЛА на службе у Деда Мороза
37	11.01.27	Анализ выполнения маршрута. Возврат домой (RTL).	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Зачёт	БПЛА на службе у Деда Мороза
38	13.01.27	Типичные неисправности БПЛА: отказ двигателя, ESC, потеря связи.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция, беседа	Устный опрос	БПЛА на службе у Деда Мороза

№ п/п	Дата проведения учебного занятия	Тема занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля	Виды и формы воспитательной деятельности
39	18.01.27	Методы диагностики: визуальный осмотр, мультиметр	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	Квест в рамках объединения . Профилактика БДД в зимний период. Пожарная безопасность во время каникул.
40	20.01.27	Ремонт: замена двигателя, ESC, лучей рамы.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	
41	25.01.27	Пайка новых разъёмов. Проверка после ремонта.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	
42	27.01.27	Пайка новых разъёмов. Проверка после ремонта.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	Оформление стенда ко Дню полного освобождения Ленинграда.
43	01.02.27	Регламент обслуживания. Профилактика неисправностей.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Беседа, практика	Зачёт	Просмотр фрагмента д/ф о военных аэростатах.

№ п/п	Дата проведения учебного занятия	Тема занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля	Виды и формы воспитательной деятельности
44	03.02.27	Логи полётного контроллера. Программы анализа (Blackbox).	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция	Устный опрос	
45	08.02.27	Основные параметры логов: вибрации, ток, напряжение	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция, практика	Тест	Оформление стенда ко Дню российской науки. Просмотр видеороликов о значимых достижениях. Мини доклады детей о Российских ученых.
46	10.02.27	Считывание и анализ логов. Выявление проблем.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	Оформление стенда к Всемирному Дню робототехники. Проведение опытов и экспериментов.
47	15.02.27	Настройка PID на основе данных логов.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219 / Площадка	Практическая работа	Анализ полёта	Проведение опытов и экспериментов.
48	17.02.27	Этапы проектной деятельност	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Беседа	Устный опрос	

№ п/п	Дата проведения учебного занятия	Тема занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля	Виды и формы воспитательной деятельности
		и. Выбор темы проекта.						
49	24.02.27	Постановка цели, планирование проекта.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	План проекта	Оформление стенда ко Дню защитника Отечества.
50	01.03.27	Постановка цели, планирование проекта.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Написание проекта	Просмотр обр. фильма и лётчиках-героях России.
51	03.03.27	Правила соревнований по БПЛА. Дрон-рейсинг.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Лекция	Тест	
52	10.03.27	Подготовка к соревнованиям: отработка трассы.	16:30-17:40	1,5	Площадка	Практическая работа	Соревнование	Оформление стенда к Международному женскому дню.
53	15.03.27	Подготовка к соревнованиям: отработка трассы.	16:30-17:40	1,5	Площадка	Практическая работа	Соревнование	Создание видео-открытки для мам с художественным пилотированием.
54	17.03.27	Подготовка к соревнованиям:	16:30-17:40	1,5	Площадка	Практическая работа	Соревнование	

№ п/п	Дата проведения учебного занятия	Тема занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля	Виды и формы воспитательной деятельности
		отработка трассы.						
55	22.03.27	Подготовка к соревнованиям: отработка трассы.	16:30-17:40	1,5	Площадка	Практическая работа	Соревнование	
56	24.03.27	Настройка дрона под соревнования.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Практическая работа	Профилактика простудных заболеваний в весенний период.
57	29.03.27	Работа над проектом. Сборка и настройка.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Консультация	Профилактика БДД в каникулярный период.
58	31.03.27	Работа над проектом. Сборка и настройка.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Консультация	
59	05.04.27	Работа над проектом. Сборка и настройка.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Консультация	Оформление стенда ко Дню Космонавтики.
60	07.04.27	Участие во внутренних соревнованиях.	16:30-17:40	1,5	Площадка	Соревнование	Соревнование	Оформление стенда: День Победы
61	12.04.27	Оформление проекта.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Консультация	Просмотр презентации о

№ п/п	Дата проведения учебного занятия	Тема занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма занятия	Форма контроля	Виды и формы воспитательной деятельности
		Подготовка к защите.						военной авиации ВОВ.
62	14.04.27	Оформление проекта. Подготовка к защите.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Практическая работа	Консультация	Фото-выставка моделей военной техники из лего.
63	19.04.27	Итоговое занятие. Публичная защита проектов.	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Защита проектов	Защита проекта	Выставка моделей.
64	21.04.27	Итоговые соревнования «ТехноФест»	16:30-17:40	1,5	Каб. 219	Соревнования	Соревнования	Выставка моделей.

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.ARD мини V2	12
2.	D16 FPV Квадрокоптер с камерой	4
3.	Квадрокоптер UINCI	5
4.	Ресурсный набор для програмируемого квадрокоптера EDU.ARD мини V2	5

5.	Образовательный конструктор квадрокоптера EDU.ARD	3
6.	Учебная летающая робототехническая система (5 дронов EDU.ARD мини V2)	2
7.	Программно-аппаратный комплекс Квадросим с ноутбуком (виртуальный тренажер)	1
8.	Куб для полетов 3 х 3	1
9.	Трасса для гонок дронов с автоматической системой фиксации полётов	1
10.	Стандартизированная трасса для проведения обучения пилотов по классу F3U/F9U	1
11.	Планшеты	10
12.	Проектор	1
13.	Доска магнитно-маркерная	1
14.	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	Техническое оснащение (в т.ч. информационные ресурсы)

					подведения итогов	
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, масса и тяга, расчёт базовой конструкции.	Практическое занятие	Эксперимент, расчётные задачи, групповая работа	Карточки с задачами, схемы, таблицы	Решение задач, проверка расчетов	Компьютер, модели дронов, весы, вентилятор
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 человек 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.

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. – (Инжереная и IT-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-chtoby-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 Съѐмка данных аэрофотосъемки с БПЛА https://russiandrone.ru/publications/ obrabotka-dannykh-aerofotosemki-s-bpla/
8. с квадрокоптера https://mykvadrocopter.ru/semka-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. Популяризировать 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 дистанционная муниципальная 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 артиллерия.	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»	-оформление информационной доски (достижения и победы, поздравления с праздниками и с днем рождения) -групповая работа на занятиях /совместные проекты -оформление рейтинга достижений Сопутствующие формы деятельности: -наставничество (дети-детям) -выставки внутри коллектива работ по программе, фотоработы -коллективно-творческие дела
Модуль «Воспитательная среда»	-оформление информационной доски (по событию; о великих людях, по направленности, сменная тематическая выставка.) -сообщение о событии (краткое сообщение в начале занятия с использованием презентаций, видеороликов, рисунков) -учебное занятие, коллективно-творческие дела, традиционные праздники, совместно с родителями; проектная и исследовательская деятельность, торжественные ритуалы, , церемонии награждения и т.п.) -мастер-классы (совместно с родителями и др.) -поздравления (открытки, видеопоздравления, подарки) -видеосообщения в соц. сетях -профессиональное просвещение Сопутствующие формы деятельности: -выставки (детские, совместные с родителями) -задания на дом, сообщение в родительском чате - посещение выставки -участие в конкурсных мероприятиях.
Модуль «Работа с родителями»	-родительские собрания в начале и конце учебного года - сообщения, фото- видео отчёты с занятий в родительском чате -выражение благодарности за воспитание детей, помощь в поддержке образования ребёнка и т.д. -открытые занятие -мастер-классы -совместная творческая, выставочная, проектная, исследовательская деятельность -индивидуальная работа (с родителями одарённых детей) -взаимодействие во время проведения мониторингов, опросов -сообщения о результатах итоговой аттестации -участие в соревнованиях;

Модуль «Наставничество»	Формы наставничества: -ученик-ученик (сильный –слабый); -ученик-ученик (инклюзия); -ученик-ученик (специалист – новичок); -педагог-ученик (одарённые дети);
Модуль «Профилактика»	-использование на занятиях здоровьесберегающих технологий; -оформление информационной доски по темам профилактики; - памятки на информационных досках по безопасности дорожного движения, пожарной безопасности и др. , интернет и телефонной безопасности.
Модуль «Самоопределение»	-работа с одарёнными детьми; -сопровождение в развитии способностей, одарённости, творческого потенциала (участие в конкурсах, соревнованиях) -профессиональное просвещение (беседы о профессии по направленности 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, -становление гуманистических и демократических ценностных ориентаций;	педагогическое наблюдение
		- 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	Организационно-волевые качества	Терпение, усидчивость	Карта наблюдения	Карта наблюдения

результаты		Способность переносить (выдерживать) нагрузки в течении определенного времени Воля. Способность активно побуждать себя к практическим действиям Самоконтроль. Умение контролировать свои поступки		
	Ориентационные качества	Самооценка. Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям. Интерес к занятиям. Осознанное участие в освоении образовательной программы	Карта наблюдения	Карта наблюдения
	Поведенческие качества	Конфликтность. Способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации Тип сотрудничества. Умение воспринимать общие дела как собственные	Карта наблюдения	Карта наблюдения
	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, -становление гуманистических и демократических ценностных ориентаций; - развитие доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости, понимания и сопереживания чувствам других людей.	Карта наблюдения	Карта наблюдения
Мета пред	Общеучебные умения и навыки	Умение анализировать, синтезировать информацию, а также оценивать качеств	Карта наблюдения	Карта наблюдения

метн ые резул ьтаты		полученных знаний, гипотез и событий. Умение осуществлять учебно-исследовательскую деятельность, проводить исследования и составлять проекты		
	Использование ИКТ в качестве средств обучения	Использование ИКТ для решения учебных задач. Формирование новых знаний с помощью ИКТ	Карта наблюдения	Карта наблюдения
	Сотрудничест во 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 совершенствовани е 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 (коммуникация, при которой защищается и обсуждается ряд идей). Умение создавать коммуникацию комбинированного характера (блог, звук, текст).	Карта наблюдения	Карта наблюдения
Предме тные результ аты	Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретически х знаний ребенка программным требованиям	Тестирова ние	

	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-тематическогоплана программы) • соблюдает правила техники безопасности при работе с БПЛА и оборудованием; • объясняет возможные опасные ситуации и способы их предотвращения. • 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	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	-низкий уровень (ребёнок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой); -средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2); -высокий уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных Программой за конкретный период);

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).		
Владение специальной терминологией • называет каналы управления (газ, рыскание, крен, тангаж); • БПЛА • Дрон • Мультикоптер • FPV (First Person View) • Пульт управления • Наземная станция управления	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины); средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой); максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).
Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы) • выполняет фото- и видеосъемку с использованием дрона; • создает простейшие алгоритмы управления дроном в среде «ПиктоМир»; • 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	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2предусмотренных умений и навыков); средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2); максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотреннымы программой за конкретный период)

точке пространства; • выполняет перемещения по осям «вперёд–назад», «влево–вправо». • выполняет полёты по заданным маршрутам («коробочка», «змейка», «восьмёрка») • выполняет расчёт простейших параметров базовой конструкции.		
Владение специальным оборудованием и оснащением • выполняет сборку простейшей учебной модели дрона по инструкции. • настраивает и применяет FPV-оборудование для пилотирования; •		-минимальный уровень Умений (ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием); средний уровень (работает с Оборудованием с помощью педагога); -максимальный уровень(работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей);

Приложение № 4

Промежуточная аттестация
«Основы конструирования, программирования и пилотирования»

1. **Что такое Квадрокоптер?**

1. это беспилотный летательный аппарат

2. обычно управляется пультом дистанционного управления с земли

3. имеет один мотор с двумя пропеллерами

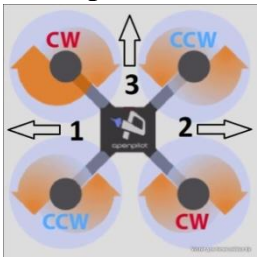
4. имеет четыре мотора (или меньше) с четырьмя пропеллерами

2. **В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера не 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) 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 оборотов резиномоторного двигателя

устройство для управления оборотами сервомашинки

5. Kv-rating показывает:

1. сколько оборотов совершит 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 статора22 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:

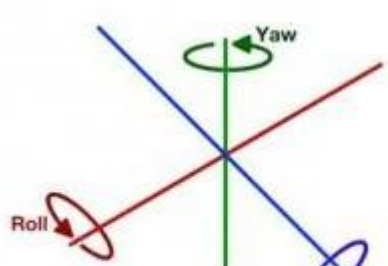
1. Первая цифра в маркировке обозначает шаг винта в дюймах, а вторая – диаметр винта

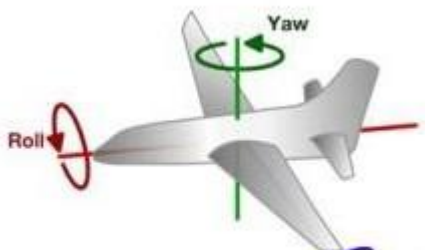
Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – диаметр отверстия под ось мотора

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

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

1) Roll
2)Pitch 3) Yaw





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

Приложение 5

Вопрос 1
Что такое БПЛА? (выбрать один верный вариант)

- Беспилотный легкосплавный агрегат.
- Бесперебойный летний агрегат.
- Безаварийный летательный аппарат.
- Беспилотный летательный аппарат.

Вопрос 2
С какого события и в каком году началась история развития беспилотных летательных аппаратов?

- С момента начала специальной военной операции в феврале 2022 года.
- Создание и запуск воздушного шара, наполненного дымом, в 1783 году во Франции братьями Монгольфье.
- Во время второй мировой войны 1941-1945 гг.
- Во время отечественной войны 1812 года.

Вопрос 3
Термин «Беспилотный летательный аппарат» означает:

- Воздушное судно, управляемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот)
- Летательный аппарат без экипажа на борту, использующий аэродинамический принцип создания подъемной силы с помощью фиксированного или вращающегося крыла (БПЛА самолетного и вертолетного типа), оснащенный двигателем.
- Воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот).
- Воздушное судно, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот).

Вопрос 4
Укажите существующие виды и типы беспилотных летательных аппаратов:
(выбрать несколько верных вариантов)

- Однороторный дрон – беспилотный вертолет.
- Мультироторный дрон.
- Беспилотник с неподвижным крылом.
- Гибридный дрон.

Вопрос 5
Укажите наиболее распространённые типы мультироторных дронов:
(выбрать несколько верных вариантов)

- Квадрокоптер.
- Гексакоптер.
- Октокоптер.

Вопрос 6

Укажите какие существуют виды беспилотных летательных аппаратов военного назначения?

(выбрать несколько верных вариантов)

- Боевые.
- Разведывательные.
- Многоцелевые.
- Боевого обеспечения.

Вопрос 7

Выберите достоинства беспилотных летательных аппаратов:

(выбрать несколько верных вариантов)

Варианты ответов

- Небольшие габариты по сравнению с пилотируемыми вертолетами и самолетами.
- Возможность использования для любых целей.
- Отсутствие ограничений для использования в тяжелых условиях.
- Высокий уровень мобильности и боеготовности.
- Меньшая функциональность по сравнению с традиционной авиацией.

Вопрос 8

Кто и когда создал первый образец радиоуправляемого транспортного средства?

- Немец Юлиус Нойброннер в 1908 году запатентовал «Способ и средства для фотографирования пейзажей сверху».
- Чарльз Кеттеринг в 1917 году создал экспериментальную «воздушную торпеду» под названием «Жук Кеттеринга».
- Никола Тесла в 1898 году продемонстрировал лодку на радиоуправлении.
- Джеффри де Хэвилленд в 1933 году создал радиоуправляемый беспилотник Queen Bee.

Вопрос 9

Укажите сферы применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА):

(выбрать несколько верных вариантов)

- Доставка медикаментов в труднодоступные места.
- Фото и видеосъемка.
- Обнаружение лесных пожаров.
- Доставка грузов и еды.
- Охрана и патрулирование.

Вопрос 10

Что такое Квадрокоптер?

(выбрать несколько верных вариантов)

- Это беспилотный летательный аппарат.
- Обычно управляется пультом дистанционного управления с земли.
- Имеет один мотор с двумя пропеллерами (несущими винтами).
- Имеет четыре мотора (или меньше) с четырьмя пропеллерами (несущими винтами).

Вопрос 11

Как называется беспилотник с шестью моторами (пропеллерами)?

- Октокоптер.
- Квадрокоптер.
- Гексакоптер.
- Нонакоптер.