

Управление образования администрации Кандалакшского муниципального округа
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр «Ровесник»
имени Светланы Алексеевны Крыловой»
Кандалакшского муниципального округа

ПРИНЯТА
педагогическим советом
от 17.04.2026 г.
Протокол № 4

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
от 17.04.2026 г. № 51-г
Директор  О. Ю. Савенкова

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Лаборатория БПЛА. Основы конструирования»
Возраст обучающихся: 13-16 лет
Срок реализации программы: 1 год (72 часа)
Уровень сложности: базовый

Автор- составитель:
Забродин Павел Викторович,
педагог дополнительного
образования

г. Кандалакша 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе технической направленности
«Лаборатория БПЛА. Основы конструирования»

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория БПЛА. Основы конструирования» разработана с учетом:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 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»;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Устава МАУДО ДЮОЦ «Ровесник» им. С.А. Крыловой.

Вид программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа.

Актуальность программы.

Актуальность программы определяется тем, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Уникальность программы заключается в возможности объединить в одном курсе конструирование, посредством сборки беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА), пилотирование, в процессе оттачивания пилотных навыков, и программирование, путем составления пилотных заданий, маршрутов, определённых узконаправленных задач. Техническое творчество способствует интеграции с такими дисциплинами как информатика, математика, физика. Техническое творчество – это мощный синтез теоретических знаний и практических навыков, компетенций, способствующих возникновению системно-технического мышления у обучающихся.

Таким образом, реализация дополнительной общеобразовательной программы «Лаборатория БПЛА. Основы конструирования» является своевременной и необходимой мерой для подготовки будущих квалифицированных специалистов, способных эффективно работать с современными технологическими решениями в области беспилотной авиации.

Направленность программы. Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования имеет техническую направленность.

Новизна программы. Дополнительная общеобразовательная программа «Лаборатория БПЛА. Основы конструирования» реализуется впервые, разработана в рамках проекта «Лаборатория БПЛА». Содержание программы базируется на достижениях современных и инновационных направлений малой беспилотной авиации.

Педагогическая целесообразность реализации настоящей программы заключается в создании благоприятных условий для выявления и развития способностей обучающихся в области технического творчества, раскрытия творческого потенциала личности. В процессе занятий обучающиеся осваивают знания и умения, которые позволяют им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также приобрести навыки конструирования, моделирования и управления БПЛА. Настоящая программа предполагает не только удовлетворение познавательного интереса обучающихся, расширение их информированности в области беспилотной авиации, но и повышение общекультурного уровня развития подростков, обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности.

Использование различных инструментов развития soft-skills (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у детей hard-

компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у каждого ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

Уровень программы: базовый

Адресат программы. Программа рассчитана на детей в возрасте 13-16 лет.

Объем и срок реализации программы. Программа рассчитана на 1 год обучения, всего – 72 часа.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа с перерывом 10 минут. Продолжительность учебного часа – 45 минут. Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям учреждениям дополнительного образования детей (СП 2.4. 3648-20, СанПиН 1.2.3685-21).

Количество обучающихся: 12 человек.

Условия приема. Набор свободный, осуществляется в соответствии с «Положением приема, перевода, отчисления обучающихся и комплектования объединений в Муниципальном автономном учреждении дополнительного образования «Детско-юношеский центр «Ровесник» имени Светланы Алексеевны Крыловой муниципального образования Кандалакшский район (утверждён приказом директора МАУДО «ДЮЦ «Ровесник» от 06.05.2020г. № 39/3).

Обучающиеся зачисляются в учебные группы при наличии заявления родителей (законных представителей).

Форма обучения: очная.

Форма организации занятий: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Формы проведения учебных занятий в объединении подбираются с учетом возрастных особенностей детей, целей и задач образовательной программы, специфики предмета и других факторов. Наиболее подходящими для данного объединения являются следующие формы:

- практикумы;
- беседа с игровыми элементами;
- викторины, творческие конкурсы и задания,
- состязания и соревнования.

Цель программы – формирование компетенций обучающихся в области конструирования, программирования и пилотирования беспилотных летательных аппаратов, а также развитие творческих способностей подростков.

Задачи:

Образовательные:

- дать первоначальные теоретические знания о беспилотных летательных аппаратах;
- рассмотреть вопросы практической значимости БПЛА в жизни человека;
- научить основным приемам сборки, пилотированию и программированию беспилотных летательных аппаратов;
- ознакомить с правилами безопасной работы с беспилотными летательными аппаратами;
- сформировать навыки по настройке и идентификации повреждения в конструкции квадрокоптера.
- сформировать навыки реализации технических проектов;
- привить культуру производства и сборки;
- способствовать формированию общеучебных и универсальных навыков (формулировать цели деятельности, планировать ее, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет).

Развивающие:

- развивать самостоятельность;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- содействовать развитию критического мышления и способностей к анализу;
- развивать изобретательность, умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность;
- развивать речь, коммуникативные способности;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности.
- развить способность к самореализации и целеустремлённости;
- содействовать личностному и профессиональному самоопределению учащихся.

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в коллективе;
- содействовать формированию лидерских качеств и чувства ответственности как необходимых качеств для успешной работы в команде;
- формировать активную личностную позицию;
- сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- формировать духовно-нравственные качества, гражданственность и патриотическую позицию;
- развитие стремления к самосовершенствованию и самореализации

через участие в различных конкурсах, соревнованиях, практических занятиях.

ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты

Должны знать:

- общенаучные и технические термины, теоретические основы создания беспилотных летательных систем и навесного оборудования;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов аппаратов с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма функционирования беспилотных летательных аппаратов;
- компьютерную среду и особенности программирования беспилотных летательных аппаратов и навесного оборудования;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- порядок и правила проведения соревнований по беспилотным летательным аппаратам и навесному оборудованию;
- основы воздушного законодательства РФ и порядка эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.

Должны уметь:

- читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы;
- проводить сборку беспилотных летательных аппаратов;
- эксплуатировать (управлять) беспилотные летательные аппараты в ручном и автономном режимах;
- определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления;
- эксплуатировать навесное оборудование (на базе 3D стабилизированного подвеса);
- получать фото- и видеоизображение с бортовых систем на видеомонитор; обрабатывать полученные изображения;
- читать телеметрические данные и анализировать полетные данные;
- применять нестандартный подход к решению практических задач в процессе технологического процесса моделирования изделия;
- работать с источниками информации (инструкции, литература, Интернет и др.);

Метапредметные результаты:

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;

- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;
- сформированность технического мышления и творческого подхода к работе;
- развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

Личностные: результаты

- проявление познавательных интересов и активности в данной области предметной технологической деятельности;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- проявление ответственности за качество своей работы;
- способность к объективной самооценке результатов своей деятельности;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности, умение работать в команде;
- соблюдение общепринятых норм поведения, проявление готовности участвовать в общественно значимых делах.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	2		Собеседование, наблюдение, опрос
2	Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), назначение, правила использования	10	4	6	Собеседование, наблюдение, опрос
3	Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	16	9	7	Опрос, тестирование
4	Конструкция, принципы работы и задачи, решаемые БПЛА	12	5	7	Опрос, тестирование
5	Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска БПЛА. Аккумуляторные батареи	32	11	21	Опрос, тестирование, практическая работа
	ИТОГО за год:	72	31	41	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ (2ч)

Тема 1.1. Основы БПЛА и ТБ

Теория (2ч): История развития БПЛА. Современное состояние отрасли. Перспективы применения. Правила ТБ при работе с БПЛА. Организационные моменты. Материально-техническое обеспечение. Требования к обучающимся

Практика: не предусмотрено

РАЗДЕЛ 2. БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ (БПЛА), НАЗНАЧЕНИЕ, ПРАВИЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ (10ч)

Тема 2.1. Правовые основы использования БПЛА в РФ

Теория (0.5ч): основные законы о полётах БПЛА; правила регистрации дронов; ограничения по высоте и расстояниям; как получить разрешение на полёт.

Практика (1.5ч): оформление документов; работа с картой запретных зон; подача заявки на разрешение.

Тема 2.2. Техническое оснащение и подготовка к полёту

Теория (1ч): что входит в комплект БПЛА; как проверить готовность к полёту; как составить план полёта; как оценивать погоду

Практика (1ч): проверка оборудования; настройка контроллера; проверка связи; подготовка инструментов

Тема 2.3. Безопасность полётов

Теория (1ч): основные риски при полётах; что делать в экстренных ситуациях; правила безопасности; ответственность за нарушения

Практика (1ч): отработка действий при потере связи; планирование аварийной посадки; анализ типичных ошибок

Тема 2.4. Применение БПЛА в разных сферах

Теория (1ч): где используют дроны; какие задачи решают с помощью БПЛА; особенности применения в разных отраслях

Практика (1ч): изучение примеров использования; выбор оборудования под задачу; оценка эффективности применения

Тема 2.5. Использование грузовых БПЛА в Арктике

Теория (0.5ч): особенности работы в холоде; требования к арктическим дронам; как доставляют грузы в Арктику; навигация на Севере

Практика (1.5ч): планирование арктических маршрутов; расчёт грузоподъёмности; настройка оборудования для холода; управление в сложных условиях

РАЗДЕЛ 3. ЗНАКОМСТВО С КОНСТРУКТИВНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ БПЛА (16ч)

Тема 3.1. Основные элементы конструкции БПЛА

Теория (1ч): типы рам и их назначение; материалы конструкции; узлы крепления; основные точки нагрузки; особенности проектирования

Практика (1ч): изучение чертежей рам; разбор типовых конструкций; измерение характеристик материалов; создание эскизов

Тема 3.2. Силовые установки БПЛА

Теория (1ч): типы двигателей; принципы работы пропеллеров; системы передачи вращения; характеристики тяги; расчёт мощности

Практика (1ч): изучение маркировки двигателей; подбор пропеллеров; измерение тяги; тестирование различных конфигураций

Тема 3.3. Системы управления полётом

Теория (1.5ч): полётные контроллеры; датчики и сенсоры; каналы управления; протоколы связи; режимы работы

Практика (0.5ч): настройка полётного контроллера; калибровка датчиков; проверка каналов связи; тестирование режимов полёта

Тема 3.4. Электронные компоненты БПЛА

Теория (1.5ч): регуляторы оборотов; распределители питания; аккумуляторы; системы защиты; монтаж компонентов

Практика (0.5ч): изучение схем подключения; пайка компонентов; тестирование регуляторов; проверка аккумуляторов

Тема 3.5. Системы навигации

Теория (1.5ч): GPS-модули; инерциальные системы; магнитометры; барометры; алгоритмы позиционирования

Практик (0.5ч): настройка навигационного оборудования; калибровка систем; проверка точности позиционирования; тестирование в разных условиях

Тема 3.6. Полезная нагрузка БПЛА

Теория (1ч): камеры и сенсоры; системы стабилизации; крепления; распределение веса; влияние на полёт

Практика (1ч): установка камер; настройка подвесов; балансировка нагрузки; тестирование в полёте

Тема 3.7. Системы связи и управления

Теория (1ч): радиоканалы; частоты передачи; протоколы управления; дальность связи; помехозащищённость

Практика (1ч): настройка пульта управления; проверка качества связи; тестирование дальности; устранение помех

Тема 3.8. Конструкция защитных элементов

Теория (0.5ч): защитные рамы; пропеллерные guards; амортизаторы; системы защиты от столкновений; материалы защиты

Практика (1.5ч): проектирование защиты; установка защитных

элементов; тестирование прочности; адаптация под задачи

РАЗДЕЛ 4. КОНСТРУКЦИЯ, ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ И ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ БПЛА (12ч)

Тема 4.1. Классификация и назначение БПЛА

Теория (1ч): типы БПЛА по конструкции; области применения; целевое назначение; классификация по весу и размерам; основные задачи

Практика (1ч): изучение характеристик различных типов; определение назначения по конструкции; анализ задач под конкретные типы

Тема 4.2. Аэродинамика и динамика полёта БПЛА

Теория (1ч): основные аэродинамические силы; принципы полёта; влияние конструкции на лётные характеристики; расчёт скорости и высоты

Практика (1ч): изучение моделей полёта; анализ влияния конструкции на полёт; проведение экспериментов с аэродинамикой

Тема 4.3. Системы стабилизации и управления

Теория (0.5ч): принципы стабилизации полёта; системы автопилота; алгоритмы управления; режимы полёта; обратная связь

Практика (1.5ч): настройка систем стабилизации; тестирование режимов полёта; отладка алгоритмов управления

Тема 4.4. Энергетические системы БПЛА

Теория (1ч): источники питания; системы распределения энергии; расчёт энергопотребления; оптимизация энергозатрат

Практика (1ч): подбор аккумуляторов; расчёт времени полёта; оптимизация энергопотребления; тестирование систем питания

Тема 4.5. Задачи мониторинга и съёмки

Теория (0.5ч): методы сбора данных; системы навигации при съёмке; обработка полученных данных; требования к оборудованию

Практика (1.5ч): планирование миссий съёмки; настройка оборудования; выполнение тестовых полётов; анализ результатов

Тема 4.6. Интеграция систем и комплексное проектирование

Теория (1ч): взаимодействие компонентов; оптимизация конструкции; расчёт нагрузок; проектирование под задачи

Практика (1ч): создание комплексных проектов; интеграция систем; тестирование взаимодействия компонентов; оптимизация решений

РАЗДЕЛ 5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. ОСОБЕННОСТИ СБОРКИ, КАЛИБРОВКИ И ПЕРВОГО ЗАПУСКА БПЛА. АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ (32ч)

Тема 5.1. Знакомство с основными компонентами квадрокоптера

Теория (1ч): основные детали дрона (рама, моторы, полётный контроллер,

аккумуляторы); как они работают вместе; для чего нужен каждый компонент

Практика (1ч): разбор квадрокоптера; изучение каждой детали; маркировка компонентов

Тема 5.2. Базовое программное обеспечение

Теория (0.5ч): какие программы нужны для управления; как установить софт; основные кнопки и меню

Практика (1.5ч): установка программ; запуск интерфейса; первые настройки

Тема 5.3. Сборка рамы квадрокоптера

Теория (0.5ч): виды рам; материалы для рам; порядок сборки; безопасность при сборке

Практика (1.5ч): сборка основы; крепление компонентов; проверка прочности

Тема 5.4. Установка моторов и пропеллеров

Теория (0.5ч): типы моторов; пропеллеры и их размеры; направление вращения

Практика (1.5ч): установка моторов; крепление пропеллеров; проверка работы

Тема 5.5. Подключение электроники

Теория (0.5ч): основные электронные компоненты; схемы подключения; провода и разъёмы

Практика (1.5ч): подключение регуляторов; соединение с полётным контроллером; проверка соединений

Тема 5.6. Настройка полётного контроллера

Теория (1ч): что такое полётный контроллер; базовые настройки; режимы полёта

Практика (1ч): прошивка контроллера; базовые настройки; калибровка

Тема 5.7. Работа с приёмником и передатчиком

Теория (1ч): как работает радиоуправление; частоты; привязка пульта

Практика (1ч): настройка приёмника; привязка к пульту; проверка связи

Тема 5.8. Калибровка датчиков

Теория (1ч): какие датчики есть в коптере; зачем нужна калибровка; когда её делать

Практика (1ч): калибровка гироскопа; проверка акселерометра; тестирование

Тема 5.9. Аккумуляторы для квадрокоптеров

Теория (0.5ч): типы батарей; характеристики аккумуляторов; правила безопасности

Практика (1.5ч): проверка напряжения; правильная зарядка; хранение

батарей

Тема 5.10. Подготовка к первому полёту. Первый полёт

Теория (0.5ч): проверка готовности; предполётный контроль; правила безопасности; как начать полёт; базовые команды; место для полётов

Практика (1.5ч): полный осмотр; проверка всех систем; финальная подготовка; взлёт и посадка; стабилизация в воздухе; простые манёвры

Тема 5.11. Управление в воздухе

Теория (0.5ч): основные движения; как управлять коптером; простые фигуры

Практика (1.5ч): тренировка маневрирования; полёт по кругу; зависание

Тема 5.12. Устранение простых неисправностей

Теория (0.5ч): типичные проблемы; признаки поломок; способы решения

Практика (1.5): проверка соединений; замена деталей; базовая диагностика

Тема 5.13. Работа с камерами

Теория (1ч): типы камер для дронов; установка; настройка

Практика (1ч): монтаж камеры; настройка параметров; тестирование съёмки

Тема 5.14. Программирование полётных миссий

Теория (1ч): автоматические полёты; создание маршрутов; настройка параметров

Практика (1ч): создание маршрута; программирование точек; тестирование

Тема 5.15. Обслуживание квадрокоптера

Теория (0.5ч): регулярный уход; чистка компонентов; замена деталей

Практика (1.5ч): чистка рамы; проверка креплений; замена изношенных частей

Тема 5.16. Творческие проекты с дроном

Теория (0.5ч): идеи для проектов; планирование съёмок; обработка материалов

Практика (1.5ч): создание видео; фото с воздуха; презентация результатов

**КОМПЛЕКС
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

**Материально-техническое обеспечение
образовательной деятельности**

Рекомендуемое оборудование на учебную группу из 12 обучающихся

Основное оборудование и материалы	Кол- во	Ед. изм.
Ноутбук с предустановленным ПО (офисный пакет, графический редактор, симулятор)	12	шт
FPV-квадрокоптеры	12	шт
Аппаратура управления FPV-квадрокоптером	12	шт
Дополнительные аккумуляторы	20	шт
FPV-очки	5	шт
Видеошлем для полетов	12	шт
Препятствия	10	шт

Дополнительно необходима полоса препятствий для полетов на квадрокоптере.

Технические средства обучения:

- Квадрокоптеры с пультами дистанционного управления;
- Полоса препятствий для полетов на квадрокоптере;
- Оборудование;
- FPV-системы.

Методическое обеспечение образовательной деятельности

Педагогические технологии, применяемые в образовательной деятельности

Название	Цель
Технологии личностно-ориентированного обучения	Развитие индивидуальных технических способностей на пути профессионального самоопределения обучающихся.
Технологии развивающего обучения	Развитие личности и ее способностей через вовлечение в различные виды деятельности.
Технологии проблемного обучения	Развитие познавательной активности, самостоятельности обучающихся.
Технологии дифференцированного	Создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей,

обучения	используя методы индивидуального обучения.
Технологии здоровьесберегающие	Создание оптимальных условий для сохранения здоровья обучающихся.
ИКТ-технологии	Формирование информационной грамотности, основ информационной культуры обучающихся. Подготовка обучающихся к профессиональной деятельности в высокоразвитой информационной среде, к возможности получения дальнейшего образования с использованием современных информационных технологий обучения.

Методические материалы:

- Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплине;
- Чертежи конструктивных элементов БПЛА;
- Методические рекомендации по выполнению практических работ.

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Основой воспитательного процесса в образовательных организациях является национальный воспитательный идеал – это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укоренённый в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

Исходя из этого, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (таких как семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек) и специфики дополнительного образования, мы сформулировали следующую **цель воспитательной работы в ДЮЦ «Ровесник»**: воспитание инициативной личности с активной жизненной позицией, с развитыми интеллектуальными способностями, творческим отношением к миру, чувством личной ответственности, способной к преобразовательной продуктивной деятельности, саморазвитию, ориентированной на сохранение ценностей общечеловеческой и национальной культуры.

Данная цель ориентирует педагогов, в первую очередь, на обеспечение позитивной динамики развития личности ребенка.

Для реализации поставленных целей воспитания обучающихся, необходимо будет решить следующие **основные задачи**:

- реализовать воспитательный потенциал и возможности учебного занятия, поддерживать использование интерактивных форм занятий с обучающимися;
- реализовать потенциал детского объединения в воспитании обучающихся, поддерживать активное их участие в жизни учреждения, укрепление коллективных ценностей;

- формировать позитивный уклад жизни учреждения, положительный имидж и престиж;
- организовать работу с семьями обучающихся, их родителями (законными представителями), направленную на совместное решение проблем личностного развития обучающихся;
- реализовать потенциал наставничества в воспитании обучающихся как основу взаимодействия людей разных поколений, мотивировать к саморазвитию и самореализации на пользу людям;
- формировать достойного гражданина и патриота России (воспитание у обучающихся чувства патриотизма, развитие и углубление знаний об истории и культуре России и родного края, становление многосторонне развитого гражданина России в культурном, нравственном и физическом отношениях, развитие интереса и уважения к истории и культуре своего и других народов);
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать у детей и подростков нравственные ценности, мотивации и способности к духовно-нравственному развитию интересов и личностных качеств, обеспечивающих конструктивную, социально приемлемую самореализацию, позитивную социализацию, противодействие возможному негативному влиянию среды;
- формировать духовно-нравственные качества личности, делающие её способной противостоять негативным факторам современного общества и выстраивать свою жизнь на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей.

Планомерная реализация поставленных задач позволит организовать в учреждении интересную и событийно насыщенную жизнь детей и педагогов, что станет эффективным способом профилактики антисоциального поведения обучающихся.

План воспитательной работы:

№	Название мероприятия	Дата
1.	Профилактическая акция в рамках операции «Внимание – дети»	Август-сентябрь
2.	Профилактические беседы по темам «Схема дорожной безопасности», «Пожарная безопасность», «Антитеррористическая безопасность», «Безопасность дома, на улице, общественных местах»	Сентябрь
3.	Тематическая неделя «Неделя безопасности»	Сентябрь
4.	Профилактический месячник под девизом «Уступи дорогу поездам!» в рамках реализации комплексного плана мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности граждан при нахождении на объектах железнодорожного транспорта, на Октябрьской железной дороге	Сентябрь
5.	День солидарности в борьбе с терроризмом	Сентябрь

6.	Оперативно-профилактическая операция «Безопасность на транспорте»	Октябрь
7.	Профилактические мероприятия «Безопасность на льду»	Ноябрь-апрель
8.	Единый урок по безопасности в сети «Интернет»	Ноябрь-декабрь
9.	День защитника Отечества	Февраль
10.	День Победы	Май
11.	Профилактическая акция «Безопасные каникулы»	Октябрь, декабрь, февраль, март, май (перед каникулами)

Диагностика результативности образовательного процесса

Основные методы контроля: наблюдение, собеседование, тестирование, опрос, практическое задание.

Система мониторинга разработана по видам контроля.

Предварительный – имеет диагностические задачи и осуществляется в начале учебного года. Проводится в форме собеседования или тестирования.

Цель предварительного контроля – зафиксировать начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.

Текущий – предполагает систематическую проверку и оценку знаний, умений и навыков по конкретным темам в течение учебного года. Проводится в форме наблюдения, опроса, тестирования, практических заданий.

Итоговый – проводится в конце обучения и предполагает оценку теоретических знаний, практических умений и навыков в соответствии с таблицей «Оценка уровней освоения программы». Проводится в форме тестирования, практических заданий.

Результаты заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

Оценка уровней освоения программы

Уровни / %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
Высокий уровень/ 80-100%	Теоретические знания	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в

		теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии.	содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практически е умения и навыки	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень / 50%-79%	Теоретические знания	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии.	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практически е умения и навыки	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень / Ниже 50%	Теоретические знания	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.

		практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии.	
	Практические умения и навыки	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога

1. Васильев А.А. Основы FPV-пилотирования. - М.: Техносфера, 2019. - 168 с.
2. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015. - 6-е изд.
3. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015. - 6-е изд.
4. Иванов В.С. Основы управления беспилотными летательными аппаратами. - М.: Машиностроение, 2016. - 245 с.
5. Комаров Е.Н. Беспилотные летательные аппараты: конструкция и проектирование. - М.: Воениздат, 2018. - 320 с.
6. Лебедев В.В. Аэродинамика беспилотных летательных аппаратов. - М.: Наука, 2017. - 280 с.
7. Макаров С.В. Системы управления беспилотными летательными аппаратами. - СПб.: Лань, 2019. - 312 с.
8. Новиков В.А. Техническое обслуживание беспилотных летательных аппаратов. - М.: Транспорт, 2018. - 256 с.
9. Павлов А.Н. Современные технологии пилотирования квадрокоптеров. - М.: Юрайт, 2019. - 220 с.
10. Петров А.И. Практическое руководство по пилотированию квадрокоптеров. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 192 с.
11. Романов М.С. Практикум по пилотированию беспилотных летательных аппаратов. - М.: КноРус, 2018. - 285 с.
12. Смирнов П.В. Радиоуправляемые модели летательных аппаратов. - М.: ДОСААФ, 2018. - 210 с.
13. Федоров В.В. Навигационные системы беспилотных летательных аппаратов. - М.: Геодезия и картография, 2018. - 300 с.
14. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р.А. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние / Под ред. В.С. Фетисова. - Уфа: ФОТОН, 2014. - 217 с. - ISBN 978-5-9903144-3-6

Список литературы для обучающихся

1. Васильев П.С. Практическое руководство по сборке БПЛА / П.С. Васильев. – СПб.: Питер, 2019. – 140 с.
2. Иванов К.С. Практикум по сборке квадрокоптеров / К.С. Иванов. – М.: Просвещение, 2019. – 120 с.
3. Михайлов Д.А. Первые шаги в мире дронов / Д.А. Михайлов. – М.: АСТ, 2017. – 120 с.
4. Николаев С.В. Простые опыты с беспилотниками / С.В. Николаев. – М.: Дрофа, 2018. – 96 с.
5. Петров А.В. Основы радиуправления БПЛА / А.В. Петров. – М.:

Техносфера, 2018. – 110 с.

6. Романов А.П. Занимательная аэродинамика для юных конструкторов / А.П. Романов. – М.: Вентана-Граф, 2017. – 112 с.

7. Сидоров В.К. Электроника для начинающих конструкторов / В.К. Сидоров. – М.: Юрайт, 2018. – 130 с.

8. Смирнов А.В. Основы конструирования квадрокоптеров / А.В. Смирнов. – М.: Просвещение, 2018. – 160 с.

9. Тихонов М.А. Мой первый квадрокоптер / М.А. Тихонов. – СПб.: Питер, 2019. – 100 с.

10. Федоров С.П. Основы управления беспилотными летательными аппаратами / С.П. Федоров. – М.: Академия, 2018. – 150 с.

Список литературы для родителей

1. Андреева Л.Н. Безопасность детей при работе с техникой / Л.Н. Андреева. – М.: Просвещение, 2018. – 80 с.

2. Васильева М.А. Развитие технических навыков у детей / М.А. Васильева. – СПб.: Питер, 2019. – 96 с.

3. Григорьев В.П. Техническое творчество детей: советы родителям / В.П. Григорьев. – М.: Дрофа, 2018. – 70

Календарный учебный график
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности
«Лаборатория БПЛА. Основы конструирования»

Количество часов - 72.

Педагог дополнительного образования:

№ п/ п	Месяц	Число	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля/ аттестации
РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ (2ч)								
1.				Беседа	2	Основы БПЛА и техника безопасности		Наблюдение, опрос
РАЗДЕЛ 2. БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ (БПЛА), НАЗНАЧЕНИЕ, ПРАВИЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ (10ч.)								
2.				Комбинированное занятие	2	Правовые основы использования БПЛА в РФ		Наблюдение
3.				Комбинированное занятие	2	Техническое оснащение и подготовка к полёту		Наблюдение
4.				Комбинированное занятие	2	Безопасность полётов		Наблюдение
5.				Комбинированное занятие	2	Применение БПЛА в разных сферах		Опрос
6.				Комбинированное занятие	2	Использование грузовых БПЛА в Арктике		Викторина
РАЗДЕЛ 3. ЗНАКОМСТВО С КОНСТРУКТИВНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ БПЛА (16ч)								
7.				Комбинированное занятие	2	Основные элементы конструкции БПЛА		Опрос

8.				Комбинированное занятие	2	Силовые установки БПЛА		Опрос
9.				Комбинированное занятие	2	Системы управления полётом		Опрос
10.				Комбинированное занятие	2	Электронные компоненты БПЛА		Опрос
11.				Комбинированное занятие	2	Системы навигации		Опрос
12.				Комбинированное занятие	2	Полезная нагрузка БПЛА		Опрос
13.				Комбинированное занятие	2	Системы связи и управления		Опрос
14.				Комбинированное занятие	2	Конструкция защитных элементов		Наблюдение
РАЗДЕЛ 4. КОНСТРУКЦИЯ, ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ И ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ БПЛА (12ч)								
15.				Комбинированное занятие	2	Классификация и назначение БПЛА		Опрос
16.				Комбинированное занятие	2	Аэродинамика и динамика полёта БПЛА		Опрос
17.				Комбинированное занятие	2	Системы стабилизации и управления		Опрос
18.				Комбинированное занятие	2	Энергетические системы БПЛА		Опрос
19.				Комбинированное занятие	2	Задачи мониторинга и съёмки		Наблюдение

20.				Комбинированное занятие	2	Интеграция систем и комплексное проектирование		Наблюдение
РАЗДЕЛ 5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. ОСОБЕННОСТИ СБОРКИ, КАЛИБРОВКИ И ПЕРВОГО ЗАПУСКА БПЛА. АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ (32ч)								
21.				Комбинированное занятие	2	Знакомство с основными компонентами квадрокоптера		Наблюдение
22.				Комбинированное занятие	2	Базовое программное обеспечение		Опрос
23.				Комбинированное занятие	2	Сборка рамы квадрокоптера		Опрос
24.				Комбинированное занятие	2	Установка моторов и пропеллеров		Опрос
25.				Комбинированное занятие	2	Подключение электроники		Наблюдение
26.				Комбинированное занятие	2	Настройка полётного контроллера		Наблюдение
27.				Комбинированное занятие	2	Работа с приёмником и передатчиком		Наблюдение
28.				Комбинированное занятие	2	Калибровка датчиков		Наблюдение
29.				Комбинированное занятие	2	Аккумуляторы для квадрокоптеров		Опрос
30.				Комбинированное занятие	2	Подготовка к первому полёту. Первый полет		Наблюдение
31.				Комбинированное занятие	2	Управление в воздухе		Наблюдение

32.				Комбинированное занятие	2	Устранение простых неисправностей		Наблюдение
33.				Комбинированное занятие	2	Работа с камерами		Наблюдение
34.				Комбинированное занятие	2	Программирование полётных миссий		Наблюдение
35.				Комбинированное занятие	2	Обслуживание квадрокоптера		Наблюдение
36.				Комбинированное занятие	2	Творческие проекты с дроном		Наблюдение