

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
ПРИМОРСКО-АХТАРСКИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ОКРУГ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»**

Принята на
педагогическом совете
МБУДО «СЮТ»
Протокол № 7 от 15.04.2025 г



Утверждено
Приказ № от 14.04.2025г
Директор МБУДО «СЮТ»
А. Егорова

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«СТАРТ В БУДУЩЕЕ: БЕСПИЛОТНЫЕ ВОЗДУШНЫЕ СИСТЕМЫ»**

Уровень программы: ознакомительный
Срок реализации: 72 часа (9 месяцев, 36 недель)
Возрастная категория: от 10 до 18 лет
Состав группы: до 15 человек
Форма обучения: очная
Вид программы: модифицированная
Программа реализуется на бюджетной основе
ID- номер Программы в Навигаторе: 76981

Автор - составитель:
педагог дополнительного образования
Топоркин Игорь Олегович

г. Приморско-Ахтарск
2025 год

Содержание

	Нормативно-правовая база	3
Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»		5
1.1.	Направленность	5
1.2.	Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность	5
1.3.	Формы обучения	7
1.4.	Режим занятий	7
1.5.	Особенности организации образовательного процесса	8
1.6.	Цель и задачи программы	10
1.7.	Учебный план	11
1.8.	Содержание учебного плана	13
1.9.	Планируемые результаты	16
Раздел 2. «Комплекс социально-педагогических условий, включающих формы аттестации»		18
2	Календарный учебный график	19
2.1	Раздел программы «Воспитание»	22
2.2.	Условия реализации программы	23
2.3.	Формы контроля и аттестации	25
2.4.	Оценочные материалы	26
2.5.	Методические материалы	26
	Список литературы	28

Введение

Управление беспилотниками - одно из популярных направлений в дополнительном образовании. Учащиеся на практике постигают основы электротехники, принципы аэродинамики, учатся программированию. Эти навыки они смогут применить практически в любой профессии.

Нормативно-правовая база

Нормативно-правовой базой создания программы послужили следующие документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р (в редакции от 15.05.2023г).

3. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30 ноября 2016 года протоколом заседания президиума при Президенте РФ.

4. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018 года.

5. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года № 996-р.

6. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), Москва, 2015 года-Информационное письмо 09-3242 от 18 ноября 2015 года.

8. Приказ Минтруда России от 22.09.2021 N 652н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых" (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 N 66403).

9. Письмо Министерства просвещения РФ от 27 марта 2023 г. № 06-545 «О направлении информации» (Информационно-методическое письмо об организации в соответствии с Законом о социальном заказе реализации дополнительных общеобразовательных программ).

10. Письмо Минобрнауки РФ «О направлении методических рекомендаций по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей» № ВК-1232/09 от 28 апреля 2017 года.

11. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”.

12. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении санитарных правил

СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

13. Письмо Министерства просвещения РФ от 7 мая 2020 г. № ВБ-976/04 "О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий".

14. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «5» мая 2018г. № 298н «Профессиональный стандарт педагог дополнительного образования детей и взрослых».

15. Распоряжение Губернатора Краснодарского края от 29 марта 2023 г. № 71-р «Об организации оказания государственных мер в сфере образования при формировании государственного социального заказа на оказание государственных услуг на территории Краснодарского края».

16. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в редакции от 21 апреля 2023 г.).

17. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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».

18. Краевые методические рекомендации по проектированию общеобразовательных общеразвивающих программ (2024 год).

Цели, содержание и условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы представлены в следующих нормативных документах:

1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа утверждается локальным нормативным правовым актом Учреждения и представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, иных компонентов, оценочных и методических материалов.

2. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа проходит экспертизу и рецензирование, рассматривается на Педагогическом совете и утверждается приказом руководителя учреждения.

РАЗДЕЛ 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Старт в будущее: БВС» техническая.

1.2. Актуальность программы, новизна, педагогическая целесообразность, отличительные особенности

Новизна настоящей программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. В основе программы - комплексный подход в подготовке учащихся. Современный оператор беспилотных воздушных систем должен владеть профессиональной терминологией, разбираться в сборочных чертежах агрегатов и систем беспилотных воздушных систем, иметь навык по пилотированию в любых погодных условиях, сборке и починке БПЛА. При изготовлении моделей подростки сталкиваются с решением вопросов аэродинамики, информационных технологий, они используют инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Актуальность программы Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), или дроны, – это летающие устройства, которые могут управляться без участия человека. Это не просто забавная игрушка, их возможности совершенствуются с каждым днем, а сферы применения увеличиваются с невероятной скоростью.

Зачастую дроны используются для исследования окружающей среды и геологических процессов. С их помощью осуществляется изучение поверхности земли, а также мониторинг лесных пожаров и наводнений. В сельском хозяйстве беспилотники используются для наблюдения за растениями, удобрения почвы и оценки урожайности. Устройства могут собирать данные о почве и растительных культурах, которые затем позволяют контролировать урожайность. Квадрокоптеры также используются в строительстве и архитектуре. Они помогают документировать и оценивать процесс строительства. В сфере логистики беспилотные летательные аппараты используются для доставки грузов и почты. Они могут перевозить товары на дальние расстояния и в труднодоступные места. В развлекательной индустрии беспилотные летательные аппараты используются для создания кино- и видеоматериалов, а также для съемки спортивных мероприятий. Дроны позволяют получать кадры с высоты птичьего полета. Они могут применяться для мониторинга автодорог и контроля за транспортным потоком. Такие устройства оснащены камерами, фиксирующими нарушения ПДД и общее состояние дороги. Кроме того, БПЛА сейчас также участвуют в гонках дронов, что становится все более популярным развлечением для детей и взрослых.

К сожалению, дроны используются не только в мирных целях. Военные департаменты разных стран применяют беспилотные летательные аппараты для разведки, стратегических операций, а также для ударов по целям. Беспилотники могут выполнять миссии в зоне боевых действий без

риска для жизни пилотов, а также могут использоваться для мониторинга территорий и обнаружения источников опасности.

В целом, беспилотные летательные аппараты – это универсальный инструмент, который нашел применение во многих сферах, от сельского и лесного хозяйства до строительства и геологических исследований. Дроны повышают эффективность многих процессов, а их применение уже приносит реальную пользу разным индустриям. Сейчас можно с уверенностью сказать, что области использования БПЛА будут и дальше расширяться, однако было бы замечательно, если бы дроны приносили только пользу и применялись исключительно в мирных целях.

В рамках настоящей программы «Старт в будущее: БВС», учащиеся на практике получают навык пилотирования FPV квадрокоптера, а также изучают принципы работы радиоэлектронных компонентов, электронных схем и датчиков. На доступном уровне изучают основы работы радиотехники и микроэлектроники, иллюстрируются примеры применения квадрокоптеров в различных сферах. Это способствует реализации приоритетных направлений научно-технологического развития страны; вовлечение учащихся в программы и мероприятия ранней профориентации, обеспечивающие ознакомление с современными профессиями и профессиями будущего, поддержку профессионального самоопределения, организация воспитательной деятельности на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей российского общества и государства, а также формирование у детей и молодежи общероссийской гражданской идентичности, патриотизма и ответственности.

Педагогическая целесообразность заключается в грамотном сочетании форм, средств и методов, используемых педагогом при организации образовательной деятельности.

Предлагаемая в программе групповая форма обучения позволит учащимся познакомиться с принципами командной работы и развить интерес к участию в конкурсах и соревнованиях. При работе над практическими заданиями, применяются различные уровни ограничений, кейсовый метод, за счет которого учащиеся учатся осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок; формируют собственные мнения и суждения, аргументируют свои выводы и точки зрения; рассматривают и предлагают возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

Работа с кейс-заданиями даёт возможность применять полученные в теории знания на практике и регулярно (несколько раз в год) оценивать результаты работы учащихся и наблюдать динамику усвоения новых знаний.

Образовательный процесс при постоянном контакте с высокотехнологичным оборудованием позволит развить hard-компетенции, а групповая работа и знакомство с проектной деятельностью позволят развивать soft-компетенции.

Отличительные особенности программы объединены: начальное инженерное конструирование, обслуживание и прошивка полетных контроллеров, также отведена доля и на спортивную деятельность радиоуправления моделями дронов.

Занимаясь по данной программе, учащиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия.

Программа следует принципам системности, последовательности и доступности излагаемого материала, изучение нового материала опирается на ранее приобретенные знания с преобладающим приоритетом практической деятельности.

Развитие у учащихся самостоятельности, ответственности, творчества и изобретательности является одним из основных приоритетов данной программы.

Адресат программы Обучение по программе осуществляется с детьми в возрасте 10-18 лет, с разным уровнем интеллектуального развития, имеющими разную социальную принадлежность, пол и национальность и не имеющих медицинских противопоказаний для занятий данным видом деятельности.

Дети 10-12 лет (учащиеся 5-6 классов) находятся в переходном возрасте - от младшего возраста к подростковому. Этот возрастной период принято называть младшим подростковым возрастом. Возраст связан с постепенным обретением чувства взрослости. В это время характерны усиление независимости детей от взрослых, негативизм - стремление противостоять, не поддаваться любым влияниям, предложениям, суждениям, чувствам взрослых. Подросток нуждается в нравственном авторитете, который ответил бы на все его сомнения. Занятия в объединении помогут учащимся найти себя, поверить в свои силы и возможности.

Дети 13-17 лет проявляют тревогу, беспокойство, дискомфорт, ссоры со сверстниками, эгоцентризм, закрытость, нежелание и неумение говорить о себе, своем внутреннем мире. Отношения подростков с окружающим миром спонтанны, неконструктивны, незрелы, некомпетентны. Подростки проявляют негативизм по отношению к взрослым (учителям), трагически переживают ситуации невключенности в группу сверстников, бравируют своей независимостью. Занятия с педагогом в объединении помогут ребятам расширить мир их увлечений, проявлять способность понимать, сочувствовать, корректно выражать свои эмоции, радоваться своим и чужим победам.

Для большинства детей с ограниченными возможностями здоровья характерна повышенная утомляемость. Они быстро становятся вялыми или раздражительными, плаксивыми, с трудом сосредоточиваются на задании. При неудачах быстро утрачивают интерес, отказываются от выполнения задания. У некоторых детей в результате утомления возникает двигательное

беспокойство. Ребенок начинает суетиться, усиленно жестикулировать и гримасничать.

Программа «Старт в будущее: БВС» составлена таким образом, что позволяет поддержать выявление одарённых и мотивированных детей и создать условия для их дальнейшего совершенствования, поэтому, не зависимо от предмета и источника одарённости ребёнка программа ориентирована на формирование навыков самоорганизации и самоуправления, достижение самостоятельно поставленных целей и задач.

Программа ориентирована на учащихся, желающих изучить сферу применения беспилотных летательных аппаратов и получить практические навыки в сборке, пилотировании, настройке беспилотных летательных аппаратов.

1.3. Форма обучения

Форма обучения очная. В программе предусмотрено использование дистанционных и комбинированных форм взаимодействия в образовательном процессе.

1.4. Режим занятий

Запланированное количество часов для реализации программы 72 часа.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Продолжительность занятий - 45 минут.

Перерыв - 15 минут.

Наполняемость группы: 10-15 человек

Уровень программы, объем и сроки реализации

Уровень освоения программы - ознакомительный.

Сроки реализации программы - 9 месяцев, 36 недель.

Регламент образовательного процесса: занятия в учреждении могут начинаться не ранее 9.00 часов и заканчиваться не позднее 20.00 часов. Продолжительность учебной недели - 5 дней.

Для учащихся 10-18 лет продолжительность занятия составляет 45 минут, перерыв между занятиями - 15 мин.

В смешанных разновозрастных группах продолжительность занятий корректируется педагогом с учетом возрастных особенностей учащихся.

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному директором МБУДО «СЮТ».

1.5. Особенности организации образовательного процесса

Занятия проводятся в сформированных группах детей одного возраста или разных возрастных категорий (разновозрастные группы), являющихся основным составом объединения; состав групп постоянный.

Разделы программы взаимосвязаны друг с другом и объединены единой целью дополнительной образовательной общеразвивающей программы. В программе учитываются возрастные особенности учащихся, изложение материала строится от простого к сложному.

Содержание заданий может быть скорректировано в связи с участием в конкурсах, соревнованиях и т.д.; могут быть включены дополнительные

задания. При организации образовательного процесса педагог учитывает специфику конкретной учебной группы (творческая активность, предпочтения детей и т.д.).

Занятия могут иметь различные формы проведения: практическое или комбинированное занятие.

Структура практического занятия:

1. Оргмомент (1 мин.)
2. Сообщение темы и цели занятия (2 мин.)
3. Изучение нового материала (5 мин.)
4. Пробные упражнения (2 мин.)
5. Выполнение практического задания (20 мин.)
6. Подведение итогов (5 мин.)

Структура комбинированного занятия:

1. Оргмомент (1 мин.)
2. Проверка ранее усвоенных знаний, умений (фронтальная беседа, устный опрос) (3 мин.)
3. Мотивация учения, тема занятия, задачи (1 мин.)
4. Восприятие, осмысление, усвоение нового материала (2 мин.)
5. Упражнения по образцам (5 мин.)
6. Самостоятельная работа (20 мин.)
7. Подведение итогов (2 мин.)
8. Домашнее задание (1 мин.)

При возникновении обоснованной необходимости, например, в период режима «повышенной готовности», программа «Старт в будущее: БВС» может реализовываться с использованием дистанционных технологий или с использованием электронного обучения.

Для повышения интереса учащихся применяются разнообразные формы и методы проведения этих занятий. Программой предусмотрено использование таких форм проведения занятий, как: лекции, практические и семинарские занятия, круглые столы, мастер-классы, ролевые игры, тренинги и т.д.

Условия приема учащихся: запись на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу осуществляется через систему заявок на сайте «Навигатор дополнительного образования детей Краснодарского края» <https://p23.навигатор.дети/>.

Условия набора в группу: принимаются все желающие, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. Проводится входящая диагностика, с целью выявления уровня готовности ребенка и его индивидуальных особенностей (интересов, первичных умений и навыков, мотивации для занятий).

Доступность программы для различной категорий учащихся

Дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Старт в будущее: БВС», можно использовать в работе с детьми с ОВЗ посредством разработки индивидуального образовательного маршрута,

обеспечивающего освоение программы конкретного учащегося.

При работе с талантливыми (одаренными, мотивированными) детьми проводится разработка индивидуального образовательного маршрута, обеспечивающие освоение программы на основе индивидуализации с учетом особенностей и образовательных потребностей.

При реализации программы «Старт в будущее: БВС» допускается применение электронного обучения и использование дистанционных образовательных технологий.

Использование дистанционных и (или) комбинированных форм реализации программы

При реализации данной программы предусмотрено использование дистанционных и (или) комбинированных форм организации образовательного процесса:

- индивидуальная;
- групповая.

Виды занятий:

- видео-занятие в записи;
- мастер-класс;
- презентации с текстовыми и голосовыми комментариями;
- консультации.

Время и продолжительность занятий регламентируется требованиями СанПиНа 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».

При реализации данных форм обучения будет использоваться информационно-телекоммуникационная сеть Интернет: социальная сеть «ВКонтакте», «Сферум».

При реализации программы возможно сетевое взаимодействие в рамках проведения совместных специализированных мероприятий. Сетевыми партнерами являются образовательные организации, с которыми заключен договор о сотрудничестве.

Виды проведения сетевого взаимодействия:

- соревнования;
- мастер-классы;
- образовательные проекты;
- демонстрация контрольного кейса и т.д.

Социально-экономический эффект программы

Социально-экономический эффект от реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Старт в будущее: БВС» включает в себя несколько аспектов:

- обеспечение гармоничного, социального, интеллектуального и физического развития учащихся;
- закрепление познавательных принципов, позволяющих в будущем осуществить профессиональный выбор ребенка;
- направление на формирование чувства патриотизма у детей,

способствует их социальной адаптации и профессиональной ориентации;

-удовлетворение потребности общества в квалифицированных специалистах технических профессий.

1.6. Цель и задачи программы

Цель: создание условий для формирования у учащихся современных знаний, умений и навыков, связанных с эксплуатацией и техническим обслуживанием беспилотных летательных систем, привлечения детей к инженерным профессиям на основе освоения современных технологий связи и управления квадрокоптером, раскрытия навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов.

Задачи программы:

Образовательные (предметные):

- сформировать представления о конструкциях, механизмах, используемых в дронах, их назначении, истории БЛА и перспективах развития;

- сформировать знания в области моделирования и конструирования БЛА;

- сформировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления БЛА;

- обучить навыкам пилотирования БЛА;

-сформировать умения и навыки пилотирования в различных режимах.

Личностные:

-воспитание личностных качеств (ответственности, изобретательности, аналитического мышления, настойчивости, целеустремленности, самостоятельности и работоспособности);

-формирование навыков межличностных отношений и навыков сотрудничества;

-совершенствование владения навыками речи: аргументация, умение презентовать позицию, усвоение современных форм технического языка;

-воспитание здорового патриотизма и желания помогать Родине.

Метапредметные:

-развить у учащихся элементы технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;

-развить глазомер, быстроту реакции;

-развить усердие, терпение в освоении знаний;

-формирование осознания роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;

-развитие психофизиологических качеств: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

1.7. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Введение	4	3	1	Входящая диагностика
1.1	Тема 1. История развития БЛА, перспективы отрасли	2	2	0	Устный опрос
1.2	Тема 2. Основы аэродинамики, виды БЛА	2	1	1	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2	Раздел 2. Устройство FPV квадрокоптера	46	22	24	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.1	Тема 1. АКБ и ток	3	1	2	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.2	Тема 2. Виды рам	4	2	2	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.3	Тема 3. Телеметрия	4	2	2	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.4	Тема 4. Устройство системы ДУ, передача видеосигнала	4	2	2	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.5	Тема 5. Устройство полетного контроллера	4	2	2	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.6	Тема 6. Моторы и ВМ	4	2	2	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.7	Тема 7. Основы пайки	4	2	2	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.8	Тема 8. Привязка, настройка и обновление полетного контроллера	4	2	2	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.9	Тема 9. Программы для работы с FPV	15	7	8	Беседа Наблюдение Текущий контроль
3	Раздел 3. Основы пилотирования БЛА	22	3	20	Беседа Наблюдение Текущий контроль
3.1	Тема 1. Базовые элементы управления	21	2	19	Беседа Наблюдение

					Текущий контроль
3.2	Подведение итогов.	1	1	-	Итоговая диагностика
	Итого:	72	28	44	

Индивидуальный образовательный маршрут - образовательная программа, предназначенная для обучения одного конкретного учащегося, направленная на развитие его индивидуальных способностей. В нормативных документах, посвященных модернизации российского образования, ясно выражена мысль о необходимости смены образования с получения знаний к формированию универсальных способностей личности, основанных на новых социальных потребностях и ценностях. Достижение этой цели прямо связано с индивидуализацией образовательного процесса, что вполне осуществимо при обучении по индивидуальным образовательным маршрутам.

Индивидуальный образовательный маршрут учащегося является не только современной эффективной формой оценивания, но и помогает решать важные педагогические задачи:

- поддерживать высокую мотивацию учащегося для занятий;
- поощрять активность и самостоятельность ребенка, расширять возможности обучения и самообучения;
- развивать навыки рефлексивной и оценочной деятельности учащегося;
- формировать умение учиться ставить цели, планировать и организовывать собственную деятельность;
- содействовать индивидуализации воспитания и образования учащихся;
- закладывать дополнительные предпосылки и возможности для социализации.

Работа по индивидуальному образовательному маршруту в МБУДО «СЮТ» строится в соответствии:

- с локальным актом
- положением о индивидуальном образовательном маршруте учащегося.

Пример индивидуального образовательный маршрута (ООП)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Введение	4	3	1	Входящая диагностика
1.1	Тема 1. История развития БЛА, перспективы отрасли	2	2	0	Устный опрос
1.2	Тема 2. Основы аэродинамики, виды БЛА	2	1	1	Беседа Наблюдение Текущий контроль

2	Раздел 2. Устройство FPV квадрокоптера	46	13	33	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.1	Тема 1. АКБ и ток	3	1	2	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.2	Тема 2. Виды рам	4	1	3	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.3	Тема 3. Телеметрия	4	1	3	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.4	Тема 4. Устройство системы ДУ, передача видеосигнала	4	1	3	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.5	Тема 5. Устройство полетного контроллера	4	1	3	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.6	Тема 6. Моторы и ВМ	4	1	3	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.7	Тема 7. Основы пайки	4	1	3	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.8	Тема 8. Привязка, настройка и обновление полетного контроллера	4	1	3	Беседа Наблюдение Текущий контроль
2.9	Тема 9. Программы для работы с FPV	15	5	10	Беседа Наблюдение Текущий контроль
3	Раздел 3. Основы пилотирования БЛА	22	8	14	Беседа Наблюдение Текущий контроль
3.1	Тема 1. Базовые элементы управления	21	7	14	Беседа Наблюдение Текущий контроль
3.2	Подведение итогов.	1	1	-	Итоговая диагностика
	Итого:	72	24	48	

В программу могут вноситься необходимые коррективы, может изменяться количество часов на изучение отдельных тем, а также их последовательность.

1.7. Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение.

Тема 1. “История развития БЛА, перспективы отрасли”.

Теория. Правила поведения обучающихся в МБУДО «СЮТ». Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Первый БПЛА. Состояние отрасли. Классификация. Сферы применения. Строится в формате беседы вопрос – ответ. Учащиеся на простых знакомых примерах отвечают на вопросы, слушают разные мнения, и в конце подводится итог. Педагог дополняет и корректирует ответы.

Тема 2. Основы аэродинамики, виды БЛА.

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

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

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

Раздел 2. Устройство FPV квадрокоптера.

Тема 1. АКБ (аккумуляторная батарея) и ток.

Первое занятие - лекция, объясняющая принцип работы аккумуляторной батареи и ее основные показатели, на примере известных устройств и аналогий. Занятие, в том числе, преследует целью развитие технической грамотности, интерес к смежным профессиям. Второе занятие посвящено принципу работы электричества и зарядки аккумуляторов, разбираем с помощью умного устройства заряда – разряда.

Тема 2. Виды рам.

Занятие 1. Рамы типа "крыло". Разбираем теоретические основы подъема в воздух и каналы управления полетом на примере макета, знакомимся и учимся пользоваться пультом управления.

Занятие 2. Рамы типа квадрокоптер. Разбираем теоретические основы подъема БПЛА в воздух и каналы управления полетом на примере макета, знакомимся и учимся пользоваться пультом управления.

Тема 3. Телеметрия. Разбираем суть явления, его назначение и главные показатели в форме комбинированного занятия, в процессе знакомясь с FPV-шлемом, имея возможность посмотреть телеметрию с реального дрона. В процессе занятия происходит соприкосновение с такой смежной областью, как VR.

Тема 4. Устройство системы ДУ, передача видеосигнала. Первое занятие посвящено теории передачи радиосигнала, на реальном примере находим устройства, из которых состоит система дистанционного

управления, второе занятие - теории приема видеосигнала, на реальном примере находим устройства, из которых состоит видеосистема.

Тема 5. Устройство полетного контроллера.

Занятие комбинированное, состоит из теоретической части, но с опорой на практику, имея в руках готовый полетный контроллер, смотрим схемы подключения и попутно разбираем логику работы различных устройств.

Тема 6. Моторы и винтомоторная группа.

На практическом занятии разбираем работу электромотора и основные его показатели, сравниваем электромоторы имеющихся дронов. На втором занятии подключаем различные дроны к программе Betaflight и снимаем объективные показатели с моторов. Помимо основной цели, занятие преследует цель углубить знание ПК и развить логическое мышление, в процессе решения задачи на сопоставление вращения моторов нужным лопастям.

Тема 7. Основы пайки.

Первое занятие - лекция, разбираем теорию спаивания, суть и необходимые для пайки компоненты. Второе занятие - практическое, после техники безопасности учащиеся на защитном паяльном коврике пробуют самостоятельно спаять свои первые проводки.

Тема 8. Привязка, настройка и обновление полетного контроллера. Первое занятие посвящено наглядному полному процессу привязки системы связи, используя ПК и необходимые для этого программы. Второе занятие посвящено практике установления прошивки, используя ПК, при этом сохраняются резервные копии и устанавливаются файлы конфигурации на полетный контроллер.

Тема 9. Программы для работы с FPV.

Занятие 1-2. Expresslrs. На первой части занятия учащиеся усваивают функционал программы Expresslrs Configurator на ПК, на второй части занятия - непосредственно занимаются прошивкой передающего и принимающего модулей. Занятие направлено на общее развитие технической грамотности (радиоволны, ПК).

Занятие 3-4. Edgetx, Impulserc. Первая часть занятия посвящена разбору функционала двух программ, на второй части занятия учащиеся делают непосредственную прошивку и перевод в режим загрузки настоящего полетного контроллера.

Занятие 5-6. Betaflight. Первое занятие посвящено изучению и основным свойствам программы Betaflight с начальной вкладки по вкладку "режимы", разбираем функционал каждой из пройденных вкладок. Второе занятие продолжает разбор программы Betaflight с момента остановки на прошлом занятии, проходим до последней вкладки "командная строка".

Занятие 7-15. Принципы прошивки видеомодулей и записи полетов. На примере видеошлема Skyzone Cobra X изучаем прошивку всех компонентов

шлема и форматирование флеш- карты под требуемый нам ExFAT, тестово пробуем записать видео с камеры реального дрона.

Раздел 3. Основы пилотирования БПЛА

Тема 1. Базовые элементы управления.

На занятиях учащиеся ступенчато осваивают новые навыки пилотирования, проходят новые уровни, получая базу пилотирования квадрокоптера.

Занятие 1-2. Принципы прямолинейного полета

Занятие 3-5. Набор высоты, снижение.

Занятие 6-8. Поворот из прямолинейного полета.

Занятие 9-12. Разворот из различных состояний.

Занятие 13-15. Прохождение уровня 1 в симуляторе DCL.

Занятие 16. Ориентация в трехмерном пространстве.

Занятие 17. Построение трассы в реальном мире, принципы и регламент проведения соревнований.

Занятие 18. Первые шаги к пилотированию в реальном мире: техника безопасности, принципы подключения пульта и включения двигателей, моделирование действий в нештатных ситуациях.

Занятие 19. Пилотирование квадрокоптера- настройка связи и включение двигателей, поддержание зависания. Функции штурмана.

Занятие 20. Освоение каналов крена и тангажа с удержанием стабильной высоты, полет на высоте 15см.

Занятие 21. Освоение канала газа на квадрокоптере, упражнение на набор-снижение высоты.

Занятие 22. Подведение итогов. Проводится в форме опроса, беседы.

Планируемые результаты

Предметные результаты:

- приобретение знаний о роли и месте БПЛА в современном обществе, историю и перспективы их развития; законодательстве и правилах пилотирования БПЛА;

- знание основных понятий и технических терминов БПЛА; основных компонентов и принципов работы БПЛА;

- овладение приемами настройки, техобслуживания и эксплуатации квадрокоптеров;

- знание техники безопасности, проверки работоспособности отдельных узлов и деталей, порядка поиска неисправностей в квадрокоптерах;

- приобретение навыков управления квадрокоптером в авиасимуляторе и реальном пилотировании.

Личностные результаты:

- сформированы личностные качества (ответственности, изобретательности, аналитического мышления, настойчивости, целеустремленности, самостоятельности и работоспособности);

- сформированы навыки межличностных отношений и сотрудничества;
- совершенствовано владение навыками речи: аргументация, умение презентовать позицию, усвоение современных форм технического языка;
- воспитан здоровый патриотизм и желание помогать Родине.

Метапредметные результаты освоения образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД):

Регулятивные УУД:

- развитие у учащихся технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;
- развитие глазомера, быстроты реакции;
- развитие усердия, терпения в освоении знаний;
- сформировано осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;
- развиты психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Познавательные УУД:

- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью педагога;
- формирование гражданственности, уважения к Родине;
- развитие творческого мышления;
- развитие навыка решения нестандартных задач.

Коммуникативные УУД:

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками;
- умение работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»

Календарный учебный график

Составляется ежегодно в соответствии с учебным планом для каждой учебной группы.

**Календарный учебный график по дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программе
«Старт в будущее: БВС»**

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
			9 месяцев 36 недель	72	1 раз в неделю 2 часа

п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1		Правила поведения обучающихся в МБУДО «СЮТ». Вводный инструктаж. Инструкция по ТБ, ПБ. Игра «Знакомство». Первый БПЛА. Состояние отрасли. Классификация.	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Входящая диагностика
2		Сферы применения. Строится в формате беседы вопрос – ответ. Учащиеся на простых знакомых примерах отвечают на вопросы, слушают разные мнения, и в конце подводятся итог. Педагог дополняет и корректирует ответы.	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Беседа, опрос
3		С использованием презентации, в которой отображаются отдельные устройства, разбираем типы летающих аппаратов, попутно обсуждая способ подъема в воздух каждого из них, показываем на известных примерах основные принципы аэродинамики.	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
4		Что такое состояние полета. Принципы полета: крыло, квадро, смешанный. Применение различных типов БЛА для выполнения разных задач. Занятие построено в виде лекции, на основе презентации. Вторая часть занятия - интерактивная, включает в	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение

		себя: примеры конкретных применений различных БПЛА, с обсуждением.					
5		Лекция, объясняющая принцип работы аккумуляторной батареи и ее основные показатели, на примере известных устройств и аналогий.	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
6		Занятие посвящено принципу работы электричества и зарядки аккумуляторов, разбираем с помощью умного устройства заряда – разряда.	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
7		Занятие посвящено принципу работы электричества и зарядки аккумуляторов, разбираем с помощью умного устройства заряда – разряда.	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
8		Разбираем теоретические основы подъема в воздух и каналы управления полетом на примере макета, знакомимся и учимся пользоваться пультом управления.	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
9		Разбираем теоретические основы подъема в воздух и каналы управления полетом на примере макета, знакомимся и учимся пользоваться пультом управления.	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
10		Разбираем теоретические основы подъема в воздух и каналы управления полетом на примере макета, знакомимся и учимся пользоваться пультом управления.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
11		Разбираем теоретические основы подъема в воздух и каналы управления полетом на примере макета, знакомимся и учимся пользоваться пультом управления.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
12		Разбираем суть явления, его назначение и главные показатели в форме комбинированного занятия, в процессе знакомясь с FPV- шлемом, имея возможность посмотреть телеметрию с реального дрона. В процессе занятия происходит соприкосновение с такой смежной областью, как VR.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
13		Разбираем суть явления, его назначение и главные показатели в форме комбинированного занятия, в	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение

		процессе знакомясь с FPV- шлемом, имея возможность посмотреть телеметрию с реального дрона. В процессе занятия происходит соприкосновение с такой смежной областью, как VR.					
14		Разбираем суть явления, его назначение и главные показатели в форме комбинированного занятия, в процессе знакомясь с FPV- шлемом, имея возможность посмотреть телеметрию с реального дрона. В процессе занятия происходит соприкосновение с такой смежной областью, как VR.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
15		Разбираем суть явления, его назначение и главные показатели в форме комбинированного занятия, в процессе знакомясь с FPV- шлемом, имея возможность посмотреть телеметрию с реального дрона. В процессе занятия происходит соприкосновение с такой смежной областью, как VR.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
16		Теория передачи радиосигнала, на реальном примере находим устройства, из которых состоит система дистанционного управления	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
17		Теория передачи радиосигнала, на реальном примере находим устройства, из которых состоит система дистанционного управления	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
18		Теория приема видеосигнала, на реальном примере находим устройства, из которых состоит видеосистема	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
19		Теория приема видеосигнала, на реальном примере находим устройства, из которых состоит видеосистема	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
20		Занятие комбинированное, состоит из теоретической части, но с опорой на практику, имея в руках готовый полетный контроллер, смотрим схемы подключения и попутно разбираем логику работы различных устройств.	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
21		Занятие комбинированное, состоит из	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ»	Текущий контроль,

		теоретической части, но с опорой на практику, имея в руках готовый полетный контроллер, смотрим схемы подключения и попутно разбираем логику работы различных устройств.				Каб. 4	наблюдение
22		Разбираем работу электромотора и основные его показатели, сравниваем электромоторы имеющихся дронов; подключаем различные дроны к программе Betaflight и снимаем объективные показатели с моторов.	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
23		Разбираем работу электромотора и основные его показатели, сравниваем электромоторы имеющихся дронов; подключаем различные дроны к программе Betaflight и снимаем объективные показатели с моторов.	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
24		Разбираем работу электромотора и основные его показатели, сравниваем электромоторы имеющихся дронов; подключаем различные дроны к программе Betaflight и снимаем объективные показатели с моторов.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
25		Разбираем работу электромотора и основные его показатели, сравниваем электромоторы имеющихся дронов; подключаем различные дроны к программе Betaflight и снимаем объективные показатели с моторов.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
26		Лекция, разбираем теорию спаивания, суть и необходимые для пайки компоненты	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
27		Лекция, разбираем теорию спаивания, суть и необходимые для пайки компоненты	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
28		Техника безопасности учащиеся на защитном паяльном коврик пробуют самостоятельно спаять свои первые проводки.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
29		Техника безопасности учащиеся на защитном паяльном коврик пробуют самостоятельно спаять свои первые проводки.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
30		Учащиеся усваивают функционал программы Expresslrs Configurator на ПК	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение

31		Учащиеся усваивают функционал программы Expresslrs Configurator на ПК	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
32		Прошивка передающего и принимающего модулей	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
33		Прошивка передающего и принимающего модулей	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
34		Разбор функционала двух программ, на второй части занятия учащиеся делают непосредственную прошивку и перевод в режим загрузки настоящего полетного контроллера	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
35		Разбор функционала двух программ, на второй части занятия учащиеся делают непосредственную прошивку и перевод в режим загрузки настоящего полетного контроллера	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
36		Разбор функционала двух программ, на второй части занятия учащиеся делают непосредственную прошивку и перевод в режим загрузки настоящего полетного контроллера	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
37		Разбор функционала двух программ, на второй части занятия учащиеся делают непосредственную прошивку и перевод в режим загрузки настоящего полетного контроллера	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
38		Изучение основным свойствам программы Betaflight с начальной вкладки по вкладку "режимы", разбираем функционал каждой из пройденных вкладок	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
39		Изучение основным свойствам программы Betaflight с начальной вкладки по вкладку "режимы", разбираем функционал каждой из пройденных вкладок	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
40		Изучение основным свойствам программы Betaflight с начальной вкладки по вкладку "режимы", разбираем функционал каждой из пройденных вкладок	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
41		Изучение основным свойствам программы Betaflight с начальной вкладки по вкладку "режимы", разбираем функционал каждой из пройденных	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение

		вкладок					
42		Принципы прошивки видеомодулей и записи полетов. На примере видеошлема Skyzone Cobra X изучаем прошивку всех компонентов шлема и форматирование флеш- карты под требуемый нам ExFAT, тестово пробуем записать видео с камеры реального дрона.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
43		Принципы прошивки видеомодулей и записи полетов. На примере видеошлема Skyzone Cobra X изучаем прошивку всех компонентов шлема и форматирование флеш- карты под требуемый нам ExFAT, тестово пробуем записать видео с камеры реального дрона.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
44		Принципы прошивки видеомодулей и записи полетов. На примере видеошлема Skyzone Cobra X изучаем прошивку всех компонентов шлема и форматирование флеш- карты под требуемый нам ExFAT, тестово пробуем записать видео с камеры реального дрона.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
45		Принципы прошивки видеомодулей и записи полетов. На примере видеошлема Skyzone Cobra X изучаем прошивку всех компонентов шлема и форматирование флеш- карты под требуемый нам ExFAT, тестово пробуем записать видео с камеры реального дрона.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
46		Принципы прошивки видеомодулей и записи полетов. На примере видеошлема Skyzone Cobra X изучаем прошивку всех компонентов шлема и форматирование флеш- карты под требуемый нам ExFAT, тестово пробуем записать видео с камеры реального дрона.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
47		Принципы прошивки видеомодулей и записи полетов. На примере видеошлема Skyzone Cobra X изучаем прошивку всех компонентов шлема и форматирование флеш- карты под требуемый нам ExFAT, тестово пробуем записать видео с камеры реального дрона.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение

48		Принципы прошивки видеомодулей и записи полетов. На примере видеошлема Skyzone Cobra X изучаем прошивку всех компонентов шлема и форматирование флеш- карты под требуемый нам ExFAT, тестово пробуем записать видео с камеры реального дрона.	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
49		Принципы прямолинейного полета	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
50		Принципы прямолинейного полета	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
51		Набор высоты, снижение	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
52		Набор высоты, снижение	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
53		Набор высоты, снижение	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
54		Поворот из прямолинейного полета	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
55		Поворот из прямолинейного полета	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
56		Поворот из прямолинейного полета	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
57		Разворот из различных состояний	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
58		Разворот из различных состояний	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
59		Разворот из различных состояний	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
60		Разворот из различных состояний	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
61		Прохождение уровня 1 в симуляторе DCL	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
62		Прохождение уровня 1 в симуляторе DCL	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
63		Прохождение уровня 1 в симуляторе DCL	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение

64		Построение трассы в реальном мире, принципы и регламент проведения соревнований	1		Учебное занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
65		Первые шаги к пилотированию в реальном мире: техника безопасности, принципы подключения пульта и включения двигателей, моделирование действий в нештатных ситуациях	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
66		Пилотирование квадрокоптера- настройка связи и включение двигателей, поддержание зависания. Функции штурмана	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
67		Освоение каналов крена и тангажа с удержанием стабильной высоты, полет на высоте 15см	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
68		Освоение каналов крена и тангажа с удержанием стабильной высоты, полет на высоте 15см	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
69		Освоение канала газа на квадрокоптере, упражнение на набор-снижение высоты	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
70		Освоение канала газа на квадрокоптере, упражнение на набор-снижение высоты	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
71		Освоение канала газа на квадрокоптере, упражнение на набор-снижение высоты	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение
72		Подведение итогов.	1		Практическое занятие	МБУДО «СЮТ» Каб. 4	Текущий контроль, наблюдение

2.1. Раздел программы «Воспитание»

План воспитательной работы

Цель: создание условий для совершенствования нравственного и патриотического воспитания учащихся средствами ознакомления с современными российскими инженерными технологиями.

Задачи:

- прививать интерес к достижениям своей Родины, края, района;
- развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности;
- воспитывать в детях взаимоуважение (взаимопомощь, взаимоотношения, доброе отношение друг к другу).

Планируемые методы и формы воспитания:

- диспут, дискуссия, соревнования, ситуационная игра;
- игровые технологии;
- гуманно-личностная технология Ш.А. Амонашвили.

Организационные условия:

- создание дружелюбной атмосферы;
- обеспечение психологического комфорта;
- поддержка индивидуальности;
- повышение мотивации;
- вовлечение родителей (законных представителей);
- поддержка позитивного общения.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название раздела, темы	Сроки	Форма проведения
Раздел 1. Введение			
1	Тема 1. История развития БЛА, перспективы отрасли	сентябрь	Информационная пятиминутка: «Создание дронов».
2	Тема 2. Основы аэродинамики, виды БЛА	сентябрь	Беседа-рассуждение: «Выбор профессии дронвода».
Раздел 2. Устройство FPV квадрокоптера			
1	Тема 1. АКБ и ток	октябрь	Диспут: «Будущее БПЛА - для кого и для чего...?»
2	Тема 2. Виды рам	Октябрь	Беседа: «Правовые нормы»
3	Тема 3. Телеметрия	Ноябрь	Рассуждение на тему: «Особенности местности края при пользования БПЛА»
4	Тема 4. Устройство системы ДУ, передача видеосигнала	Декабрь	Информационная пятиминутка: «Знаменитые российские инженеры»
5	Тема 5. Устройство полетного контроллера	Январь	Беседа-рассуждение: «Значение квадрокоптеров в военное время»
6	Тема 6. Моторы и ВМ	Февраль	Просмотр презентации: «Инженеры мира - достижения науки»

7	Тема 7. Основы пайки	Февраль	Беседа: «Значение квадрокоптеров в мирной жизни»
8	Тема 8. Привязка, настройка и обновление полетного контроллера	Март	Беседа: «Помощь другу в совершенствовании навыков при управлении БПЛА»
9	Тема 9. Программы для работы с FPV	март	Беседа: «Учимся на ошибках»
Раздел 3. Основы пилотирования БЛА			
15	Тема 1. Базовые элементы управления	май	Беседа: «Методы усовершенствования системы пилотирования»
16	Подведение итогов.	май	Соревнование в командах: «Полоса препятствий»

Планируемые результаты реализации программы воспитания

-активно включаться в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания;

-проявлять положительные качества личности и управлять своими эмоциями в различных (нестандартных) ситуациях и условиях;

-проявлять дисциплинированность, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей;

-оказывать помощь членам коллектива, находить с ними общий язык и общие интересы.

-укрепление адаптивности и стрессоустойчивости, оптимизма в отношении к реальности;

-проявление уважения к современным российским инженерным технологиям.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Освоение программы требует наличия учебного кабинета. Помещение кабинета должно удовлетворять требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и быть оснащено типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью, необходимой для организации занятий, хранения и показа, и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки учащихся.

В процессе реализации программы овладеть необходимыми знаниями, умениями и навыками учащимся помогают средства обучения. Для успешного учебного процесса в наличии имеются:

Перечень необходимых инструментов:

1. Паяльник и принадлежности для пайки;
2. Набор ручного инструмента: отвертки, кусачки, плоскогубцы, пинцеты;
3. Канцелярские принадлежности.

Перечень необходимого оборудования:

1. Аппаратура радиуправления FlySky-i6 в количестве не менее 4 штук;

2. Аппаратура радиуправления с операционной системой OpenTX и мультимодулем в количестве не менее 4 штук;
3. Квадрокоптеры начального уровня с коллекторным мотором не менее 4 штук;
4. Запасные коллекторные двигатели;
5. Квадрокоптеры с бесколлекторными моторами «Tiny Whoop» на раме 65-75 мм с камерой в количестве 6 штук (Moblite 6, Moblite7);
6. Аккумуляторы для квадрокоптеров примерно по 5 штук на квадрокоптер;
7. Видеоочки «SkyZone V2» не менее 3 штук;
8. Аккумуляторы для видеоочков;
9. Аккумуляторы для радиопередатчиков;
10. Зарядные устройства для аккумуляторов аппаратуры и аккумуляторов квадрокоптеров.
11. Тестер;
12. Препятствия для полетов по гоночной трассе;
13. 3D принтер;
14. Запасные пропеллеры для квадрокоптеров.
15. Запасная антенна передатчика 2,4Ghz;
16. Антенны 5.8GHz
17. Запасные камеры FPV;
18. Запасные полетные контроллеры.

Информационное обеспечение

1. выход в Интернет
2. Персональные компьютеры или ноутбуки с установленным необходимым ПО: Симулятор полета по FPV, «Betaflight», «BLHeli», «Cura», «Rhino 3D», «Компас»;
3. Презентации по темам программы;
4. Видеофайлы по темам программы;
5. Подборка фотографий.

Информационное обеспечение:

Интернет-источники:

- <https://dronomania.ru/> онлайн журнал о дронах 17 6.
- <https://profpv.ru/> Все о квадрокоптерах, FPV, а также технические подробности
- <https://mykvadrocopter.ru/> Все о квадрокоптерах
- <http://quad-copter.ru/> Обзоры квадрокоптера
- <https://rnc23.ru/> Региональный модельный центр дополнительного образования детей Краснодарского края
- <https://p23.навигатор.дети/> Навигатор дополнительного образования детей Краснодарского края»
- <http://knmc.kubannet.ru/> Краснодарский НМЦ
- <http://dopedu.ru/> Информационно-методический портал системы дополнительного образования

- <http://mosmetod.ru/> Московский городской методический центр
- <http://www.dop-obrazovanie.com/> сайт о дополнительном внешкольном образовании

Кадровое обеспечение: Реализация программы и подготовка занятий осуществляется педагогом дополнительного образования в рамках его должностных обязанностей. Педагог дополнительного образования имеющей профессиональное высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования "Образование и педагогические науки" или высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе (Профессиональный стандарт №513).

Образование (профессиональная переподготовка, курсы повышения квалификации, направленность (профиль) должно соответствовать направленности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, осваиваемой учащимися, или преподаваемому курсу, дисциплине (модулю).

2.3. Формы контроля и аттестации

Оценка образовательных результатов, учащихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе носит вариативный характер.

Для оценки результативности применяется входной, текущий и итоговый контроль.

Входной контроль: диагностика имеющихся знаний и умений учащихся.

Формы оценки: устный опрос, собеседование.

Текущий контроль: наблюдение, помощь учащимся.

Форма оценки: выполнение практических заданий различных уровней сложности; умение использовать приобретенные знания на практике.

Итоговый контроль

Итоговый контроль проводится по сумме показателей за всё время обучения в объединении, а также предусматривает выполнение комплексной итоговой задания. Форма итогового занятия разрабатывается педагогом, в зависимости от индивидуальных особенностей группы.

Формы отслеживания образовательных результатов: беседа, наблюдение, текущий контроль, тесты, конкурсы, открытые и итоговые занятия, олимпиады, конкурсы.

Формы фиксации образовательных результатов: грамоты, дипломы, протоколы диагностики, фото, свидетельство (сертификаты).

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: отчеты, олимпиады, конкурсы.

Время проведения	Цель проведения	Формы мониторинга
Начальная или входная диагностика		
По факту зачисления в объединение	Диагностика стартовых возможностей	Беседа, опрос, тестирование.
Текущий контроль		
В течение учебного процесса	Определение степени усвоения учащимися учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности в обучении. Выявление детей, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Педагогическое наблюдение, устный опрос, викторины, конкурсы, олимпиады, самостоятельная работа и т.д.
Итоговая диагностика		
В конце каждого образовательного раздела (с занесением результатов в диагностическую карту)	Определение степени усвоения учебного материала. Определение результатов обучения.	Творческая работа, презентация творческих работ, тестирование.

2.4. Оценочные материалы

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий. Мониторинг осуществляется педагогом дополнительного образования преимущественно на основе наблюдений во время образовательной деятельности, результаты которого обобщаются по окончании программы и фиксируются в диагностической карте.

2.5. Методические материалы

В процессе реализации программы используются:

Методы обучения:

- словесный;
- наглядный;
- практический;
- игровой;
- частично-поисковый;
- объяснительно иллюстрированный;
- методы мотивации и стимуляции обучающего контроля;
- познавательная игра, экскурсии.

Технологии обучения:

- индивидуализация обучения;
- групповое обучение;
- развивающее обучение;
- здоровьесберегающая технология.

Формы организации учебного занятия:

- беседа;

- встреча с интересными людьми;
- диспут;
- мозговой штурм;
- посиделки;
- практическое занятие;
- экскурсия;
- соревнование.

В процессе обучения учитывается последовательность и систематичность, а также индивидуальность в развитии личности.

Теоретические занятия могут проходить в дистанционном формате.

Дидактические материалы. Учебно-методический комплекс по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Старт в будущее: БВС» представлен в Приложении №1 к программе.

Алгоритм учебного занятия:

Организационный. Задача: подготовка детей к работе на занятии. Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.

Подготовительный (подготовка к восприятию нового содержания).

Задача: мотивация и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности.

Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (пример, познавательная задача, проблемное задание детям).

Основной. В качестве основного этапа могут выступать следующие:

1. Усвоение новых знаний и способов действий.

Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения. Целесообразно при усвоении новых знаний использовать задания и вопросы, которые активизируют познавательную деятельность детей.

2. Первичная проверка понимания.

Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений, их коррекция. Применяют пробные практические задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием.

3. Закрепление знаний

Применяют тренировочные упражнения, задания, выполняемые детьми самостоятельно.

4. Обобщение и систематизация знаний.

Задача: формирование целостного представления знаний по теме. Распространенными способами работы являются беседа и практические задания.

Контрольный.

Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция. Используются тестовые задания, виды устного опроса, вопросы и

задания различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского).

Список литературы

1. Онлайн справочник на сайте profpv.ru
2. Курс пилотирования БПЛА Ворон.
3. Энциклопедия пилота – Редиздат ЦС Союза Осоавиахим СССР, 2020
4. Кирби Т. Кирби Б. Дроны с нуля Дроны с нуля: Пер. с англ. / Т. Килби, Б. Килби. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 192 с: ил. ISBN 978-5-9775-3729-2
5. Методическое пособие Управление БПЛА Основы аэрофотосъемки. Образовательная команда Geoscan:Плященко М. Ю., Попов Н. З., Луцкий М.В., Володин В. П., Никитина Е. Г., Грибова Л. А.
6. Падалко А.Е. Задачи и упражнения по развитию творческой фантазии учащихся - М., 1985
7. Колочиллов В.В. Техническое конструирование – М, Просвещение, 1989
8. Миль Г. «Электронное дистанционное управление моделями». М., 1980.
9. Базовый курс FPV-пилотирования Voron, 2021
10. Ольшанская Р.А. Техника педагогического общения. Волгоград: Учитель, 2005.
11. Фришман И.И. Методика работы педагога дополнительного образования.

Список литературы, рекомендованный педагогам (коллегам) для освоения данного вида деятельности.

1. Антти, С. Беспилотники: автомобили, дроны, мультикоптеры / С. Антти. — Москва: ДМК Пресс, 2019. — 120 с.
2. Астахова Н.Л., Лукашова В.А. Дроны и их пилотирование. С чего начать. - Санкт- Петербург: БХВ-Петербург, 224 с.
3. Аэродинамика: учебник / А. Г. Голубев, Е. А., К. В., Л. А. — 3-е изд., испр. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2019. — 607 с.
4. Бейктал, Д. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих: руководство / Д. Бейктал. — 2-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2022. — 226 с.
5. Ковалёв, М. А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / М. А. Ковалёв, Д. Н. Овакимян. — Самара: Самарский университет, 2023. — 96 с
6. Ликсо В. Современная беспилотная техника. - М.: АСТ, 2023. - 192с.

Литература, рекомендованная для детей и родителей по данной программе

1. Василин, Н. Я. Беспилотные летательные аппараты. М.: Попурри, 2012. - 272 с.
2. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016.
3. Стасенко, А. Л. Физика полета / А. Л. Стасенко. — М.: Наука. Гл. ред. физ.- мат. лит., 1988. — 144 с.
4. Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер, Теория и практика. Издательство: БХВ- Петербург, 2016. - 256 с

Приложение № 1

Учебно-методический комплекс к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Старт в будущее: БВС»

№ п/п	Название	Дидактические материалы	Техническое оснащение
1	«Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости»	Канатников А.Н. / Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3- 178с.	Мультимедийное оборудование. Проектор. Компьютер. Сеть Интернет.
2	«Моделирование управления квадрокоптером»	Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8- 48 с.	Мультимедийное оборудование. Проектор. Компьютер. Сеть Интернет.

Сводная диагностическая таблица*
по
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Старт в будущее: БВС»
За 20__ - 20__ учебный год
Группа №__

№	Ф.И.О. ребенка	I. Теоретическая подготовка учащихся:		II. Практическая подготовка ребенка		
		Теоретическое знание	Владение специальной терминологией	Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Владение специальным оборудованием и оснащением	Творческие навыки
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						

*Минимальный уровень 1 балл
Средний уровень 2 балла
Максимальный уровень 3 балла