

Управление образования муниципального образования
«Зеленоградский муниципальный округ Калининградской области»
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа п. Романово»

ПРИНЯТО
на заседании
педагогического совета
протокол № 1
от « 28 » августа 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
директор МАОУ СОШ п. Романово
Анисимова С.В.
приказ № 222
от « 31 » августа 2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Беспилотные летательные аппараты»**

Возраст учащихся: 11 - 12 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-программы:
Гриник Ольга Александровна,
педагог-психолог

п. Романово, 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины, которому посвящена программа

Программа «Беспилотные летательные аппараты» предусматривает развитие способностей детей к наглядному моделированию. Чтобы стать разносторонне подготовленными людьми, уметь добиваться в жизни намеченных целей, нужно многое знать и уметь, в том числе владеть самыми необходимыми технологическими навыками.

Программа реализуется в рамках проекта «Губернаторская программа «Умная продленка» и является бесплатной для обучающихся. Группа формируется из числа учащихся 5 классов образовательной организации, реализующей программу; программа предназначена для учащихся МАОУ СОШ п. Романово.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Ведущая идея данной программы — создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

Изучение беспилотной летательной техники позволит освоить навыки конструирования, программирования, управления и эффективного использования БЛА.

Ключевые понятия:

Конструирование — это вид деятельности, направленной на создание каких-либо предметов, моделей. Специалисты конструируют космические корабли, самолёты, автомашины, бытовую технику. Опыт показывает, что в процессе творчества полезно создавать модели — упрощённые копии будущих технических устройств. Этот процесс называется моделированием. Модель предназначена для изучения реального объекта.

Направленность (профиль) программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные летательные аппараты» имеет техническую направленность.

Уровень усвоения программы - базовый

Актуальность программы

Развитие технического творчества детей рассматривается сегодня как одно из приоритетных направлений в педагогике. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров.

Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных летательных аппаратов (БЛА). В настоящее время наблюдается рост интереса к беспилотной авиации как к инновационному направлению. Развитие современных и перспективных технологий позволяет беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами. Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор БЛА. Дополнительное образование оказывает помощь учреждениям высшего образования в подготовке специалистов, умеющих изучать, проектировать и изготавливать объекты техники.

С целью подготовки детей, владеющих знаниями и умениями современной технологии, повышения уровня кадрового потенциала в соответствии с современными запросами инновационной экономики, разработана и реализуется данная дополнительная общеразвивающая программа.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения учащиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БЛА. Использование различных инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hardкомпетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

Программа «Беспилотные летательные аппараты» составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть всем комплексом знаний по организации исследовательской изобретательской деятельности, выполнении проектной работы, познакомиться с требованиями, предъявляемыми к оформлению и публичному представлению результатов своего труда, а также приобрести практические навыки работы с беспилотными летательными аппаратами.

На занятиях обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, авиации, что, в конечном итоге, сможет изменить их отношение к сложным фундаментальным наукам и современным отраслям.

Реализация данной программы является конечным результатом, а также ступенью для перехода на другой уровень сложности.

Таким образом, образовательная программа рассчитана на создание образовательного маршрута каждого обучающегося. Обучающиеся,

имеющие соответствующий необходимым требованиям уровень ЗУН, могут быть зачислены в программу углубленного уровня.

Практическая значимость.

Обучающиеся научатся собирать и настраивать квадрокоптеры, устанавливать специализированное ПО, получат практические навыки управления БЛА в различных режимах полета. Освоят передовые технологии в области электроники, и программирования, получают практические навыки их применения, научатся понимать принципы работы, возможностей и ограничений технических устройств, предназначенных для полета в беспилотном режиме.

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать конструкции, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя исследования и изобретательство, узнавать новое об окружающем их мире.

В результате освоения программы, обучающиеся освоят практические навыки конструирования, сборки беспилотных летательных аппаратов, управления ими, а также программирования полетных заданий, научатся понимать принципы аэродинамики, работу электроники, микроконтроллеров, научатся решать прикладные задачи с использованием БЛА

Принципы отбора содержания образовательной программы

Принципы отбора содержания (образовательный процесс построен с учетом уникальности и неповторимости каждого ребенка и направлен на максимальное развитие его способностей):

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации, с одной стороны.

С другой стороны, отличительная особенность программы заключается в изменении подхода к обучению детей, а именно – внедрению в образовательный процесс исследовательской и изобретательской деятельности, организации коллективных проектных работ, а также формирование и развитие навыков проектно-конструкторской и экспериментально-исследовательской деятельности детей в области беспилотной авиации.

Также методика реализации Программы предполагает:

- увлекательность подачи и доступность восприятия учащимися теоретического материала, находящегося в непосредственной связи с выполнением практического задания, способствует наиболее эффективному усвоению программы. Зачастую теоретические сведения носят опережающий характер по отношению к основным общеобразовательным дисциплинам, но последовательность и красочность изложения материала помогает хорошему его усвоению;
- комфортность творческой атмосферы на всех занятиях – необходимое условие для возникновения отношений сотрудничества между педагогом и обучающимся при решении общих задач и, в частности, выступлениях на соревнованиях;
- реализацию творческого потенциала, самореализацию учащихся – для этого необходимо, чтобы с первых же занятий педагог сформировал ощущение психологического комфорта. Комбинированное занятие, состоящее из теоретической и практической частей, является основной формой проведения занятий при реализации данной Программы. При этом большее количество времени отводится практической части.

Цель

- Создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты конструирования, программирования и управления беспилотными авиационными системами (БСА)

Задачи

- Образовательные:
 - – использование современных разработок по БПЛА в области образования;
 - – ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании БПЛА;
 - Освоение базовых знаний об устройстве и функционировании беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).
- Развивающие:
 - – развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования БПЛА;
 - – развитие креативного мышления и пространственного воображения; – развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- Воспитательные:
 - – повышение мотивации учащихся к изобретательству;

- – формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- – формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 11-12 лет.

Набор детей в объединение свободный

Особенности организации образовательного процесса

Программа объединения предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Методы обучения: кейс-метод, «мозговой штурм» и метод проектов. Формы проведения занятий: лекции, практические занятия, семинары, решение кейсов, соревнования, выполнение проектов.

Состав групп 12-15 человек.

Формы обучения по образовательной программе – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий (общее количество часов в год):

Общее количество часов в год – 72 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут. Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю.

Объем и срок освоения образовательной программы – 9 месяцев.

Основные формы и методы

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- Лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда учащимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т.ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;
- Workshop и Tutorial (практическое занятие – hard skills), что по сути является разновидностями мастер-классов, где учащимся предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда учащиеся синхронно работают под контролем педагога;

- соревнования, конференции, выставки внутришкольные и внешние, на которых учащиеся делятся опытом друг с другом и рассказывают о собственных достижениях;

- самостоятельная работа, когда учащиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

- метод кейсов (case-study), "мозговой штурм" (Brainstorming), метод задач (Problem-Based Learning) и метод проектов (Project-Based Learning).

Пример: кейс – это конкретная задача («случай» – case, англ.), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением метода командообразования.

Участие в образовательных событиях позволяет обучающимся пробовать себя в конкурсных режимах и демонстрировать успехи и достижения по части конструирования, программирования и эффективного использования БЛА.

При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, возможность «командного зачета», рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации. У обучающихся повышается познавательная активность, раскрывается их потенциал, вырабатывается умение конструктивно взаимодействовать друг с другом.

Каждое занятие условно разбивается на 3 части, которые составляют в комплексе целостное занятие:

1. часть включает в себя организационные моменты, изложение нового материала, инструктаж, планирование и распределение работы для каждого учащегося на данное занятие;

2. часть – практическая работа учащихся (индивидуальная или групповая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога). Здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются навыки и приемы; формируются успешные способы профессиональной деятельности;

3. часть – посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов. Это коллективная деятельность, состоящая из аналитической деятельности каждого обучающегося, педагога и всех вместе. Широко используется форма творческих занятий, которая придает смысл обучению, мотивирует обучающихся на изучение и практическое применение БЛА. Это позволяет в увлекательной и доступной форме пробудить интерес учащихся к авиации целом и фундаментальным и прикладным наукам, таким как математика, физика, информатика, геоинформатика и др.

Метод дискуссии учит обучающихся отстаивать свое мнение и слушать других. Учебные дискуссии обогащают представления обучающихся по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

Ролевая игра позволяет участникам представить себя в предложенной ситуации, ощутить те или иные состояния более реально, почувствовать последствия тех или иных действий и принять решение.

Планируемые результаты

Предметные:

- приобретение учащимися знаний в области моделирования и конструирования беспилотных авиационных систем (БАС);
- занятия по настоящей программе помогут учащимся сформировать технологические навыки;
- сформированность навыков современного организационноэкономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Метапредметные:

- сформированность у учащихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;
- сформированность у учащихся технического мышления и творческого подхода к работе;
- развитость навыков научно-исследовательской, инженерноконструкторской и проектной деятельности у учащихся;
- развитые ассоциативные возможности мышления у учащихся.

Личностные:

- сформированность коммуникативной культуры учащихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- 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.

Механизм оценивания образовательных результатов.

1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.
- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.

- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений.

Работа с инструментами, техника безопасности.

- Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.

- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.

- Высокий уровень. Четко и безопасно работает инструментами.

Способность изготовления конструкций.

- Низкий уровень. Не может изготовить конструкцию по схеме без помощи педагога.

- Средний уровень. Может изготовить конструкцию по схемам при подсказке педагога.

- Высокий уровень. Способен самостоятельно изготовить конструкцию по заданным схемам.

Степень самостоятельности изготовления конструкции

- Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию конструкции.

- Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.

- Высокий уровень. Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию конструкции.

Способность программировать автономный полет БЛА

- Низкий уровень. Не может составить миссию и запрограммировать ее без помощи педагога.

- Средний уровень. Может составить миссию и запрограммировать ее при подсказке педагога.

- Высокий уровень. Способен самостоятельно составить миссию и запрограммировать ее по предложенному заданию.

Формы подведения итогов реализации программы

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде контрольного среза знаний освоения программы в конце освоения модуля.

Итоговый контроль проводится в виде промежуточной (по окончании каждого года обучения) или итоговой аттестации (по окончании освоения программы).

Все формы контроля отражаются в накопленном рейтинге обучающегося в том числе достижения в соревнованиях, конкурсах, олимпиадах и т.п.

Обучающиеся выполняют практические полёты (с визуальным управлением и с FPV);

Обучающиеся программируют автономный полет дрона в соответствии с миссией полета;

Обучающиеся выполняют практические работы по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров и БЛА самолетного типа;

Обучающиеся участвуют в различных выставках и соревнованиях муниципального, регионального и всероссийского уровня, например:

По окончании модуля обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы.

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;

вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);

формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;

формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- Конструкторы по сборке квадрокоптера Клевер – 5 шт.
- Инструменты и расходники для пайки – 3 шт.
- Контроллеры полета – 5 шт.
- Симулятор FPV Freerider – 5 лицензий Квадрокоптеры Tello EDU – 3 шт.
- Дополнительные аккумуляторы и зарядные блоки для Tello – 12 шт.
- Ноутбук 10 шт.,
- Интерактивная ТВ панель 1 шт.,
- Сетка для безопасного полета в помещении 1 шт.,

Кадровые:

Специалисты, имеющий педагогическое, техническое образование, владеющий знаниями, навыками и методикой преподавания беспилотных технологий и воздушной робототехники, физики, математики, основ программирования.

Оценочные и методические материалы

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из установок (на выбор).

2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок.

3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл.

Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:

- Теория;
- Практика;
- Конструкторская и рационализаторская часть.

Методическое обеспечение

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранные видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной общеобразовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Методы, в основе которых располагается уровень деятельности учащихся:

- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся;

- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности. объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию;

- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.);

- практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.);

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятиях:

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы:

- проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);

- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);

- репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности);

- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания);

- стимулирования (соревнования, выставки, поощрения).

- СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

-

- Введение

- Рассказ о развитии беспилотных летательных аппаратов в мировом сообществе и в частности в России.

- Показ видео роликов о беспилотных аппаратах, их возможностях.

- Правила техники безопасности.

- Тема 1: Беспилотные летательные аппараты (БЛА), базовый уровень. Основные понятия беспилотных летательных аппаратов (БЛА), их свойства;

- Законодательство о применении воздушных летательных аппаратов; Элементы БЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и проч.

- Блок-схема БЛА, основные параметры энергозависимости винтомоторных групп и веса аппарата.

- Тема 2: Симулятор управления БЛА, моделирование полета.

- Комплектация БЛА-аппарата, программирование полетного контроллера
Установка батарей;

- Условные звуковые сигналы электроники;
- Правила управления аппаратом;
- Пульт управления;
- Дополнительное навесное оборудование; Интерактивные сервомоторы.
- Симулирование полета и управлением аппаратом на компьютере посредством пульта управления, возможности автоматического полета.
- Тема 3: Знакомство с конструктором «Клевер». Конструктор (состав, возможности)
 - Основные компоненты (название и назначение)
 - Датчики (назначение, единицы измерения)
 - Винтомоторная группа
 - Полетные контроллеры
 - Аккумулятор (зарядка, использование) Сборка и хранение деталей.
 - Работа с конструктором «Клевер». Сборка рамы коптера;
 - Установка винтомоторной группы;
 - Установка контроллеров моторов;
 - Установка полетного контроллера;
 - Световая и звуковая индикация;
 - Дополнительное навесное оборудование;
 - Управление собранной моделью конструктора
 - Зарядка батарей. Безопасный запуск модели. Управление аппаратом в различных погодных условиях. Автоматизация и роботизация аппарата и навесного оборудования.
- Тема 4: Отработка навыков управления. Выполнение сложных элементов управления квадрокоптером и их отработка: «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Соревнование по выполнению заданий на качество и скорость. Разбор аварийных ситуаций. Пилотирование с FPV 4.1. Организация видеотрансляции. Знакомство с оборудованием для организации видеотрансляции. Приемы его установки и настройки. Знакомство с принципами построения трасс. Практика. Настройка видеотрансляции. Проверка работы и функционирования. Настройка радиоприемника и видеооборудования Практика. Настройка радиоприемника и видеооборудования. Проектирование гоночной трассы для полетов с FPV-оборудованием. Пилотирование с FPV. Практика. Запуски квадрокоптеров, пробные полеты, отработка навыков пилотирования.
 - Работа в симуляторе по повышению мастерства пилотирования.
 - Проведение соревнований.
- Тема 5: Полетные задания. Использование и применение БЛА. Программирование Tello Edu.
 - Тема 6: Правовые основы. Правила безопасности и эксплуатации БЛА.
 - Тема 7.

- Показательные полеты и соревнования БЛА.
- Составление полетных заданий.
- Тема 8 Подготовка к защите проектов.
- Теория: Консультации по созданию работ и проектов обучающихся.
- Тренинг по защите проекта.
- Практика: Разработка и печать работ и итоговых проектом обучающихся.
 - По завершении темы предусмотрен творческий отчет обучающихся.
- Тема 9. Защита проектов. Теория: Просмотр итоговых проектов
-

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	Самостоятельная подготовка	
1	Техника безопасности, введение в простые механизмы.	3	1	2	0	Устный опрос, рефлексия
2	Тема 1. Беспилотные летательные аппараты (БЛА), базовый уровень. Из истории развития летательных аппаратов. Основы аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов.	4	2	2	2	Зачет, Рейтинг
3	Тема 2. Симулятор управления БЛА, моделирование полета. Элементы механики.	10	2	8	0	Зачет, Рейтинг, Учебные гонки
4	Тема 3. Кейс "Сборка и настройка квадрокоптера". Устройство и принцип работы мультикоптеров. Конструкции коптеров.	8	2	6	0	Зачет, Рейтинг

5	Тема 4. Учебные полёты. Визуальное пилотирование, FPV пилотирование. Динамика полетов. Отработка элементов пилотирования.	16	4	12	0	Зачет, Рейтинг, Учебные гонки
7	Тема 5. Полетные задания. Использование и применение БЛА. Программирование Tello Edu .	4	2	2	0	Зачет, Рейтинг, внутренние соревнования
8	Тема 6. Правовые основы. Правила безопасности и эксплуатации БЛА.	4	2	2	0	Зачет, Рейтинг
11	Тема 7. Показательные полеты и соревнования БЛА. Составление полетных заданий.	6	2	4	0	Рейтинг
12	Подготовка к защите проектов	14	4	6	4	Творческий отчет
13	Защита проектов	3	1	2	0	Защита проектов первого года обучения
	Итого	72	22	46	6	

Календарный учебный график

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
1.	Начало учебного года	1 сентября
2.	Продолжительность учебного периода	36 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5 дней
4.	Периодичность учебных занятий	2 раза в неделю
5.	Количество часов	68 часов
6.	Окончание учебного года	31 мая

7.	Период реализации программы	01.09.2023-31.05.2024
----	-----------------------------	-----------------------

Рабочая программа воспитания

Значимым моментом при работе с детским объединением является воспитательная работа. Главным звеном этой работы является создание и укрепление коллектива. Этому способствует общие занятия, занятия по изучению актерского мастерства, сценической речи, сценического движения, правильного нанесения грима, подготовка и проведение общих праздников, выступлений.

Очень важны отношения в коллективе. Коллективная работа способствует не только всестороннему эстетическому развитию, но и формированию нравственных качеств ребят, обучает нормам достойного поведения. Одна из задач педагога - создать комфортный микроклимат. Дружный творческий коллектив не только помогает детям обогащать себя знаниями и умениями, но и чувствовать себя единым целым.

Похвала педагога за самостоятельное решение вопроса, постоянные поручения, беседы, а также помощь младшим товарищам дают уверенность в себе и чувство удовлетворения. Важно, чтобы старшие участники чувствовали ответственность за себя и за младших, а младшие – уважали старших, видя в них защитников и помощников в деятельности.

Большое значение придается на занятиях играм. В игре нередко возникают достаточно сложные ситуации, требующие от ребят нравственных решений и действий. Выполнять правила игры обязаны все, и дети чувствуют, что победа победе – рознь. В игре недопустимы оскорбления друг друга, грубость, нечестность. Они всегда ценят взаимопомощь, доброту, честность, поддержку, внимание и чуткость. Воспитательное значение игры трудно переоценить. Другая функция игры, физическое развитие, в игре совершенствуются двигательные навыки.

Крайне важно бережно относиться к старшим воспитанникам – подросткам, учитывая, что именно для них группа имеет особую ценность, личностную значимость. Различное восприятие малой группы подростков связано с удовлетворенностью своими взаимоотношениями с другими членами группы, с такой особенностью подросткового возраста, как преобладание эмоционально-волевой стороны отношений и неточной осознанностью отношений и недостаточной осознанностью отношений с товарищами по группе. Руководитель, учитывая эту особенность, должен распределить обязанности, роли и поручения таким образом, чтобы статус участника группы поднимался, а взаимоотношения между организатором (вожаком), активистами, исполнителями, отдельными ребятами были удовлетворены, т.е. все были «втянуты» в общее дело. Результативность занятий учащихся создается путем использования приема взаимооценок, путем формирования

здоровой конкуренции, а также за счет воспитания личностной ответственности ребенка.

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков, посредством информационно-коммуникативных технологий. Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты. Методы: беседа, мини-викторина, моделирование, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый. Планируемый результат: повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных конструкций; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами, с оборудованием, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2	Игры на знакомство и командообразование	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-май
3	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к музейным экспонатам	Гражданско - патриотическое воспитание	В рамках занятий	Сентябрь - май

4	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Январь - май
5	Участие в создании экспозиций, выставок, экскурсий	Воспитание интеллектуально познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь - май
6	Проведение экскурсий, выставок	интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Февраль - Май

Список литературы

Нормативные правовые акты

- 1.Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- 2.Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
- 3.Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
- 4.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
- 5.Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- 6.Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- 7.Приказ Министерства образования Калининградской области от 26июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап(2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области"

Для педагога дополнительного образования:

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 31.10.2016).

2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером
Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014
№8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата
обращения 31.10.2016).
3. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим
доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения 31.10.2016).
4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики
полета. Рига, 2010. Режим доступа:
[http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.
pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf).
5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые
пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в
вертикальной плоскости.
6. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012.
№3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата
обращения 31.10.2016).
7. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.:
Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с.
13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные
системы. СПб: Питер, 2005. 337.
8. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
<https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>
<http://alexgyver.ru/quadcopters/>
9. Редакция Tom's Hardware Guide. FPV- мультикоптеры: обзор
технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа:
http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html.
https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM.
10. Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома
МГПУ «Первое сентября» под ред. С.Соловейчика

Для обучающихся и родителей:

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового
вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им.
Н.Э.

Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>(дата обращения 31.10.2016).

2. Василин, Н. Я. Беспилотные летательные аппараты. М.: Попурри, 2012. - 272 с.

3. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника / М.В. Гальперин. - М.: Форум, Инфра-М, 2016. - 480 с.

4. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером
Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014
№8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>(дата
обращения 31.10.2016).

5. Мхитарян, А. М. Аэродинамика / А.М. Мхитарян. - М.: ЭКОЛИТ, 2012. - 448 с.

6. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016.

7. Прошин, В. М. Сборник задач по электротехнике. Учебное пособие / В.М. Прошин, Г.В. Ярочкина. - М.: Academia, 2015. - 128 с.

8. Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер, Теория и практика. Издательство: БХВ- Петербург, 2016. - 256 с.