Краснодарский край, Калининский район. станица Новониколаевская.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение –

средняя общеобразовательная школа № 12 имени А.Толстунова

УТВЕРЖДЕНО

Решение педсовета протокол № \_\_\_\_\_

от \_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_года

Председатель педсовета

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись руководителя ОУ

Ф.И.О.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Авиамоделирование»**

**Уровень программы:** базовый

**Срок реализации программы:**  1 год

**Возрастная категория:** 10-12 лет

Автор-составитель:

Мовсесян Сейран Беняминович

педагог дополнительного образования

ст.Новониколаевская.

2021

1. **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В период ускорения научно-технического прогресса, реализации реформы системы дополнительного образования все более актуальным в образовании подрастающего поколения становится развитие технического мышления.

Конструирование моделей техники открывает широкие возможности для различного рода доступных детям аналогий с большой техникой, что позволяет наиболее полно и в доступной форме показать обучающимся логику технического творчества в процессе конструирования. В ходе этой работы обучающиеся находят наиболее полное отражение содержания общей методики конструирования технических устройств.

Одним из наиболее интересных направлений технического творчества является авиационное моделирование. На занятиях в авиамодельном объединении для обучающихся открываются огромные возможности как для исторического моделирования (изготовление моделей исторических самолетов), так и для экспериментального моделирования, т.е. создания новых моделей с различными двигателями.

С развитием общего технического уровня и компьютеризации авиационные модели все больше начинают применяться как в народном хозяйстве, так и в военном деле. Появились беспилотные летательные аппараты, как разведывательного направления, так и ударные, боевые.

Полеты беспилотников (по сути больших, компьютеризованных авиационных моделей) для обследования опасных зон, пограничных территорий, разведки очагов возгорания в лесных массивах, выводят авиамодельные объединения в разряд профессиональных подготовительных курсов.

Авиамодельное объединение формирует у обучающихся основы технической грамотности, способствует их профессиональному самоопределению и готовности к службе в Вооруженных силах РФ.

Данная дополнительная общеразвивающая программа «Авиамоделирование» ***технической направленности*.**

**Актуальность программы** заключается в том, что обучающиеся в конструировании и изготовлении авиационных моделей знакомятся с устройством реальных самолетов. На практике познают как увеличить прочность того или иного узла, технологию изготовления летающей машины, как уменьшить вес. Познают зависимость летных свойств модели от мощности двигателя, веса модели, геометрических размеров, от аэродинамического совершенства. Отвечая веянию времени, уровню развития авиации, электроники, компьютеризации, развитию нового вида летательных аппаратов (беспилотников), появилась возможность организовать работу авиамодельного объединения на современном уровне с использованием компьютерных технологий. На компьютере ребята тренируются и обучаются управлять моделями самолетов, что способствует развитию реакции, глазомера.

Кроме того, данная программа имеет метапредметные связи со школьной программой: физикой, химией, математикой, черчением, технологией. На занятиях воспитанники объединения дополняют знания по данным предметам, как в теоретическом, так и в практическом направлениях. Кроме того, данная программа носит также и профориентационной характер, что также является важнейшей частью современных образовательных стандартов.

**Отличительной особенностью предложенной программы** от ранее существующих является внесение в нее ряда изменений, направленных на углубление знаний обучающихся в области конструирования и проектирования, что дает возможность работать по инновационным технологиям (проектная технология), а также применение новых материалов (потолочные квадраты из пенопласта) при изготовление авиамоделей.

Применение компьютера и мультимедийной техники позволяет осуществлять просмотр учебных фильмов по истории развития авиации, художественных фильмов авиационной тематики, демонстрировать слайды схем-чертежей.

Очень хороший результат в обучении начинающих авиамоделистов дает применение авиасимулятора управления радиомоделями благодаря современным программам с возможностью выбора различных управляемых моделей, пейзажей и погодных условий.

Показ на экране перемещений модели в зависимости от положения ручек на пульте управления (передатчике) позволяет отработать автоматизм управления радиоуправляемой моделью как в реальном полете, но без поломок моделей.

Компьютер позволяет снизить до минимума риск поломок модели и выхода из строя дорогостоящей радиоаппаратуры в первых полетах начинающего авиамоделиста.

На практике обучающиеся, освоившие управление моделью на симуляторе, практически с первых шагов уверенно управляют полетом реальной модели. Заглядывая в будущее, с выходом в интернет, с приобретением авиационного «джойстика» можно пробовать управлять различными типами реальных самолетов, вести «воздушные бои» и т.д.

При разработке данной программы ставилась задача не только научить подростка изобретать, но и последовательно осуществлять помощь в воплощении в реальность (изготовлению макета, демонстрации на выставках, бизнес-презентации) придуманного обучающимся творческого продукта. Для этого необходимо обеспечить знакомство обучающихся со всеми этапами творческого пути изобретателей, ознакомить с видами работ, которые необходимо осуществить на данном этапе, со специалистами, которые могут помочь решить возникающие проблемы.

Кропотливая, связанная с преодолением трудностей работа по изготовлению моделей и технических устройств, воспитывает у обучающихся трудолюбие, настойчивость в достижении намеченной цели, способствует формированию характера, что в дальнейшем поможет им в выборе авиационной профессии.

**Уникальность**  программы заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. При изготовлении моделей обучающиеся сталкиваются с решением вопросов аэродинамики и прочности, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем, применении ИКТ при разработке, конструировании и апробации (испытаниях) авиационных моделей, а также обучении детей навыкам пилотирования с помощью компьютерного авиационного симулятора.

**Педагогическая целесообразность программы** состоит в непрерывном социальном развитии личности обучающегося и реализуется в двуедином процессе творческой деятельности, где когнитивные аспекты создают новые возможности для развития социальной зрелости, для нового уровня осознания, присвоения, развития мотивационно-потребностной аффективной сферы подростка. Данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к беспилотным летательным аппаратам и пилотируемым полетам. В результате её успешной реализации ожидается увеличение числа желающих продолжить свое обучении в профильных учреждениях высшего и среднего звена.

**Адресат программы**

Программа рассчитана на возрастной диапазон обучающихся:**10-12 лет,** так как занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту.

Состав группы **12-15 человек.**

Набор детей в объединение – свободный.

Подростковый возраст — остро протекающий переход от детства

* взрослости. Данный период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества. Важнейшей особенностью подростков

является постепенный отход от прямого копирования оценок взрослых

* самооценке, все большая опора на внутренние критерии. Основной формой самопознания подростка является сравнение себя с другими людьми — взрослыми, сверстниками. Поведение подростка регулируется его самооценкой, а самооценка формируется в ходе общения с окружающими людьми. Первостепенное значение в этом возрасте приобретает общение со сверстниками. Общаясь с друзьями, младшие подростки активно осваивают нормы, цели, средства социального поведения, вырабатывают критерии оценки себя и других, опираясь на заповеди «кодекса товарищества». Педагогов воспринимают через призму общественного мнения группы.

**Объем и сроки освоения программы**

Один год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа (40 минут) с 10 минутной переменой, (всего 68 часов в год).

**Форма обучения по программе** – очная

**Особенности организации образовательного процесса**

Для реализации программы используются технологии развивающего обучения, контрольно-оценочной деятельности, в воспитании коллективной творческой деятельности. Используется фронтальное и дифференцированное обучение, учитывающее психологические особенности детей, приобретенные знания и навыки.

Для реализации образовательного процесса, с учетом возраста детей, отведенного времени, используются различные формы и методы работы с обучающимися: словесные, наглядные, практические, стимулирующие, контроля и самоконтроля. В целях лучшего усвоения и восприятия учебного материала разработаны и выполнены учебные наглядные пособия, раздаточный материал для самостоятельной работы, используется литература, все это позволяет усваивать материал в зависимости от индивидуальных качеств обучающегося, приобретенных знаний. Практическая работа в течение всего курса состоит из следующих этапов:

-Изготовление чертежей, шаблонов, приспособлений.

-Подбор инструментов и оборудования.

-Заготовка и первоначальная обработка материалов.

-Изготовление моделей по индивидуальным планам.

-Отделка моделей.

-Регулировка и пробные запуски.

-Выезды на площадки для тренировочных запусков моделей

-Устранение выявленных недостатков.

-Соревнования по изготовленным материалам.

**Условия реализации программы**

**Условия набора в коллектив**: в группу первого года обучения принимаются все желающие заниматься авиамоделизмом в возрасте с 10 до 12 лет. Специальных знаний и навыков для начала обучения не требуется. Условия формирования групп: разновозрастные группы. Количество детей в группе: численный состав формируется в соответствии с технологическим регламентом: 1 год обучения – 15 человек в группе; При введении ограничений в связи с эпидемиологическими мероприятиями и изменением санитарных норм возможно деление группы на подгруппы по 5-8 человек и реализация содержания программы с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Общее количество часов – 68;

Количество занятий в неделю – (два академических часа)

Продолжительность занятия – 40 минут

**Цель программы:**

развитие мотивации ребенка к познанию;

научить решать конструкторские и технологические задачи различной сложности;

создание условий для индивидуального развития творческого потенциала обучающихся через занятия авиамоделированием.

**Задачи программы:**

**Личностные:**

- воспитание позитивных личностных качеств моделистов: целеустремлённости, воли, умения общаться и взаимодействовать в группе;

- формирование культуры общения в коллективе, навыков здорового образа жизни.

**Метапредметные:**

- выявление и развитие природных задатков и способностей подростков, проявляющих интерес к спортивному моделизму;

- формирование и развитие потребностей в самообразовании и самосовершенствовании.

**Предметные:**

- развитие интереса обучающихся к занятиям техническими видами спорта;

- овладение основами проектирования, конструирования, изготовления и дистанционного управления радиоуправляемыми моделями;

- практическое расширение и закрепление обучающимися знаний по основам, аэродинамики и технологии обработки различных материалов, используемых в авиамоделизме;

- развитие спортивно-технического мастерства моделистов.

**3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

**Тематический план**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел, тема | Количество часов | | | Формы контроля |  |  |
|  |  | Всего | Теория | Практика |
| 1. | Вводное занятие | **2** | **2** | **-** | Собеседование |
| 2. | Основы безопасности труда | **2** | **2** | **-** | Инструктаж Собеседование |
| 3. | Основы теории полета | **2** | **2** | **-** | Собеседование |
| 4.  4.1.  4.2. | Воздушные змеи  Принципы полёта воздушных змеев. Многообразие форм и конструкторских решений.    Изготовление плоского воздушного змея. Дополнительные устройства. | **6** | **2** | **4** | Собеседование  Практическая работа |
| 5.  5.1.  5.2. | Планеры  Краткий исторический очерк. Создание планера О.Лиллиенталем. Первые русские и советские планеристы и конструкторы К.К.Арцеулов, А.С.Яковлев, С.П. Королев. Безмоторный летательный аппарат. Что позволяет планеру держаться в воздухе. Введение в аэродинамику.  Способы запуска планеров с помощью амортизатора, автолебедки и самолета. Устройство учебного планера.  Изготовление метательного планера. Вырезание крыла из пенопласта. Вытачивание или вырезание на приспособлении профиля крыла. Стабилизатор, киль из пенопласта. Изготовление фюзеляжа из рейки, носка и грузика. Крыло усилено бамбуковой рейкой. Сборка планера. Регулировка. Ознакомление с правилами запуска. Запуски. | **10** | **4** | **6** | Собеседование  Практическая работа |
| 6.  6.1.  6.2.  7.  7.1.  7.2. | Резиномоторная модель  самолета  Способы создания движущей силы самолёта, виды силовых установок. История возникновения самолётной техники от истоков до наших дней. Резиновый двигатель – особенности эксплуатации.  Постройка резиномоторной модели самолёта. Регулировка. Ознакомление с правилами запуска. Запуски.  **Квадрокоптеры. Программирование автономных квадрокоптеров**  Техника безопасности при полётах. Проведение полетов в ручном режиме.  Техника безопасности при полётах. Основы программирования квадрокоптеров на языке Python.  Тестирование написанного кода в режимах взлета и посадки.  Программирование взлета и посадки беспилотного летательного аппарата.  Выполнение группового полета на квадрокоптере в ручном режиме  Выполнение команд к «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции». | **12**  **33**  2  4  6 | **4**  **11**  1 | **8**  **22**  1  4 | Собеседование  Практическая работа  Собеседование  Практическая работа  Практическая работа |
| 7.3  7.4.  7.5.  7.6.  7.7. | Теоретические основы выполнения разворота, изменения высоты и позиции на квадрокоптерах  Тестирование программного кода в режимах разворота, изменения высоты и позиции  Выполнение группового полета вручную.  Выполнение группового полета на квадрокоптере в ручном режиме  Выполнение позиционирования по меткам  Основы позиционирования indoor и outdoor квадрокоптеров  Тестирование режима позиционирования по ArUco - маркерам.  Программирование группового полета.  Основы группового полета квадрокоптеров. Изучение типов группового поведения роботов  Программирование роя квадрокоптеров для группового полета  Программирование роевого взаимодействия  Основы программирования роя квадрокоптеров  Выполнение группового полета в автономном режиме | 2  8  7  6 | 2  2  2  2 | 4  2  6  5  4 | Собеседование  Практическая работа  Практическая работа  Собеседование  Практическая работа  Собеседование  Практическая работа  Собеседование  Практическая работа |
| 8. | Заключительное занятие | **1** | **1** |  | Тестирование |
|  | **Итого:** | **68** | **28** | **40** |  |

**Содержание программы**

**Тема № 1.**  **Вводное занятие. 2ч.**

**Теория. 2ч.**

Авиация и ее значение в народном хозяйстве. Авиамоделизм - первая ступень овладения авиационной техникой. Цель, задачи и содержание работы на учебный год. Ознакомление с правилами работы в кружке, правилами безопасности труда.

**Тема № 2.** **Основы безопасности труда.2ч.**

**Теория.2ч.**

Виды материалов и инструментов. Приёмы обработки материалов соответствующими инструментами. Выполнение требований техники безопасности.

**Тема № 3.** **Основы теории полета.** **2ч.**

**Теория. 2ч.**

Три принципа создания подъемной силы: аэростатический (летательные аппараты легче воздуха - воздушные шары, аэростаты), аэродинамический (летательные аппараты тяжелея воздуха - самолеты, вертолеты и др.) и реактивный (ракеты, реактивные снаряды). Воздух и его основные свойства. Горизонтальные и вертикальные течения воздуха.

Почему и как возникает подъемная сила. Центр тяжести. Центровка самолета и модели.

**Тема № 4. Воздушные змеи.** **6ч.**

**Теория. 2ч.**

4.1. Принципы полёта воздушных змеев. Многообразие форм и конструкторских решений.

**Практика. 4ч.**

4.2.Изготовление плоского воздушного змея. Дополнительные устройства.

**Тема № 5.** **Планеры.** **10ч.**

**Теория.4ч.**

5.1.Краткий исторический очерк. Создание планера О.Лиллиенталем. Первые русские и советские планеристы и конструкторы К.К.Арцеулов, А.С.Яковлев, С.П. Королев.

Безмоторный летательный аппарат. Что позволяет планеру держаться в воздухе. Введение в аэродинамику.

Способы запуска планеров с помощью амортизатора, автолебедки и самолета. Устройство учебного планера.

**Практика.6ч.**

5.2.Изготовление метательного планера. Вырезание крыла из пенопласта. Вытачивание или вырезание на приспособлении профиля крыла. Стабилизатор, киль из пенопласта. Изготовление фюзеляжа из рейки, носка и грузика. Крыло усилено бамбуковой рейкой. Сборка планера. Регулировка. Ознакомление с правилами запуска. Запуски.

**Тема № 6.**  **Резиномоторная модель самолёта.12ч.**

**Теория.4ч.**

6.1.Способы создания движущей силы самолёта, виды силовых установок. История возникновения самолётной техники от истоков до наших дней. Резиновый двигатель – особенности эксплуатации.

**Практика.8ч.**

6.2.Постройка резиномоторной модели самолёта. Регулировка. Ознакомление с правилами запуска. Запуски.

**Тема № 7.** **Квадрокоптеры.**

**Программирование автономных квадрокоптеров. 33ч.**

**7.1.Техника безопасности при полётах. Проведение полетов в ручном режиме**.**2ч.**

**Теория.1ч.**

Техника безопасности при полётах. Основы программирования квадрокоптеров на языке Python.

**Практика.1ч**

Тестирование написанного кода в режимах взлета и посадки.

**7.2.Программирование взлета и посадки беспилотного летательного аппарата. 4ч.**

**Практика.4ч.**

Выполнение группового полета на квадрокоптере в ручном режиме

**7.3.Выполнение команд к «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции». 6ч.**

**Теория.2ч.**

Теоретические основы выполнения разворота, изменения высоты и позиции на квадрокоптерах

**Практика.4ч.**

Тестирование программного кода в режимах разворота, изменения высоты и позиции

**7.4.Выполнение группового полета вручную.** 2ч.

**Практика.2ч.**

Выполнение группового полета на квадрокоптере в ручном режиме

**7.5.Выполнение позиционирования по меткам.** 8ч.

**Теория.2ч.**

Основы позиционирования indoor и outdoor квадрокоптеров

**Практика.6ч.**

Тестирование режима позиционирования по ArUco - маркерам.

**7.6.Программирование группового полета.** 7ч.

**Теория.2ч.**

Основы группового полета квадрокоптеров. Изучение типов группового поведения роботов

**Практика.5ч.**

Программирование роя квадрокоптеров для группового полета

**7.7.Программирование роевого взаимодействия.6ч.**

**Теория.2ч.**

Основы программирования роя квадрокоптеров

**Практика.4ч.**

Выполнение группового полета в автономном режиме

**Тема №8.**  **Заключительное занятие.1ч**

**Теория.1ч.**

Подведение итогов работы кружка за год. Рекомендации по самостоятельной работе. Отбор и подготовка моделей к запускам.

**2. Планируемые результаты реализации программы**

Обучающиеся будут**:**

*Знать:*

-технику безопасности и предъявляемые требования к организации рабочего места;

-инструменты и приспособления, используемые при выполнении работ;

-сведения по истории развития авиации;

-общие понятия об аэродинамике;

-основные конструктивные особенности модели (самолёта);

-схемы построения простейших летательных аппаратов.

*Уметь:*

-пользоваться инструментами;

-разрабатывать рабочие чертежи изготовляемых моделей;

-самостоятельно изготавливать простейшие авиамодели;

-пользоваться справочной литературой.

*Владеть*

- навыками конструирования простейших моделей. управление моделью

Реализация программы обеспечивает достижение учащимися личностных, метапредметных и предметных результатов

**Личностные результаты:**

* развитие любознательности и формирование интереса к изучению техники и технических наук;
* развитие интеллектуальных и творческих способностей;
* воспитание ответственного отношения к труду;
* формирование мотивации дальнейшего изучения техники.

***Метапредметные результаты:***

* овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения ставить цели и планировать личную учебную деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;
* освоение элементарных приёмов исследовательской деятельности, доступных для детей школьного возраста: формулирование с помощью учителя цели учебного исследования (опыта, наблюдения), составление плана, фиксирование результатов, использование простых измерительных приборов, формулировка выводов по результатам исследования;
* формирование приёмов работы с информацией, что включает в себя умения поиска и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей, а также понимание информации, представленной в различной знаковой форме – в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и др.;
* развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, а также участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

***Предметные результаты:***

* *ценностно-ориентационная сфера*– сформированность представлений о взаимодействий между человеком и техникой, как важнейшем элементе культурного опыта человечества;
* *познавательная сфера*– наличие углубленных представлений о взаимосвязи мира живой и неживой природы; об изменениях природной среды под воздействием человека; освоение базовых естественно-научных знаний, необходимых для дальнейшего изучения систематических курсов естественных наук; формирование элементарных исследовательских умений; применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни, для осознанного соблюдения норм и правил безопасного поведения в природе и социоприродной среде;
* *трудовая сфера* – владение навыками работы различными инструментами в процессе изготовления моделей;
* *эстетическая сфера* – умение приводить примеры, дополняющие научные данные образами из литературы и искусства;
* *сфера физической культуры*– знание элементарных представлений о зависимости здоровья человека, его эмоционального и физического состояний от факторов окружающей среды.

**2. Комплекс организационно – педагогических условий**

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| п\п | Дата | Тема занятия | Кол-во часов | Время проведения занятия | Форма занятия | Место проведения | Форма контроля |
|  |  | **Вводное занятие** | **2** |  |  |  |  |
| 1 |  | Авиация и ее значение в народном хозяйстве. Авиамоделизм - первая ступень овладения авиационной техникой. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 |  |
| 2 |  | Цель, задачи и содержание работы на учебный год. Ознакомление с правилами работы в кружке, правилами безопасности труда. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
|  |  | **Основы безопасности труда** | **2** |  |  |  |  |
| 3 |  | Виды материалов и инструментов. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 4 |  | Приёмы обработки материалов соответствующими инструментами. Выполнение требований техники безопасности. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
|  |  | **Основы теории полета** | **2** |  |  |  |  |
| 5 |  | Три принципа создания подъемной силы: аэростатический, аэродинамический и реактивный . | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 6 |  | Воздух и его основные свойства. Горизонтальные и вертикальные течения воздуха. Почему и как возникает подъемная сила. Центр тяжести. Центровка самолета и модели. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
|  |  | **Воздушные змеи** | **6** |  |  |  |  |
| 7 |  | Принципы полёта воздушных змеев. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 8 |  | Многообразие форм и конструкторских решений. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 9 |  | Изготовление плоского воздушного змея. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 10 |  | Изготовление плоского воздушного змея. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 11 |  | Изготовление плоского воздушного змея.  Дополнительные устройства. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 12 |  | Запуски плоского воздушного змея. | 1 |  | Практическое | Территория школы | Запуски |
|  |  | **Планеры** | **10** |  |  |  |  |
| 13 |  | Краткий исторический очерк. Создание планера О.Лиллиенталем. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 14 |  | Первые русские и советские планеристы и конструкторы К.К.Арцеулов, А.С.Яковлев, С.П. Королев. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 15 |  | Безмоторный летательный аппарат. Что позволяет планеру держаться в воздухе. Введение в аэродинамику. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 16 |  | Способы запуска планеров с помощью амортизатора, автолебедки и самолета. Устройство учебного планера. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Тестирование |
| 17 |  | Изготовление метательного планера. Вырезание крыла из пенопласта. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 18 |  | Вытачивание или вырезание на приспособлении профиля крыла. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 19 |  | Стабилизатор, киль из пенопласта | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 20 |  | Изготовление фюзеляжа из рейки, носка и грузика. Крыло усилено бамбуковой рейкой. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 21 |  | Сборка планера. Регулировка. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 22 |  | Ознакомление с правилами запуска. Запуски. | 1 |  | Комбинированное | Территория школы | Запуски |
|  |  | **Резиномоторная модель самолета** | **12** |  |  |  |  |
| 23 |  | Способы создания движущей силы самолёта, виды силовых установок. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 24 |  | История возникновения самолётной техники от истоков до наших дней. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 25 |  | Резиновый двигатель – особенности эксплуатации. | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 26 |  | Постройка резиномоторной модели самолёта. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 27 |  | Постройка резиномоторной модели самолёта. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 28 |  | Постройка резиномоторной модели самолёта. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 29 |  | Постройка резиномоторной модели самолёта. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 30 |  | Постройка резиномоторной модели самолёта. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 31 |  | Постройка резиномоторной модели  самолёта. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 32 |  | Постройка резиномоторной модели самолёта. Регулировка. | 1 |  | Практическое | Кабинет № 3  мастерская | Приемка работы |
| 33-34 |  | Ознакомление с правилами запуска. Запуски. | 2 |  | Комбинированное | Территория школы | Запуски |
|  |  | **Квадрокоптеры** | **33** |  |  |  |  |
| 35 |  | Техника безопасности при полетах. Основы программирования квадрокоптеров на языке Python | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 36 |  | Проведение полетов в ручном режиме | 1 |  | Практическое | Кабинет № 1 | Запуски |
| 37 |  | Программирование взлета и посадки беспилотного летательного аппарата | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 38 |  | Выполнение группового полета на квадрокоптере в ручном режиме | 1 |  | Практическое | Кабинет № 1 | Тестирование |
| 39 |  | Выполнение группового полета на квадрокоптере в ручном режиме | 1 |  | Практическое | Кабинет № 1 | Тестирование |
| 40 |  | Теоретические основы выполнения разворота, изменение высоты и позиции на квадрокоптерах | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 41 |  | Теоретические основы выполнения разворота, изменение высоты и позиции на квадрокоптерах | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 42 |  | Выполнение команд «разворот» | 1 |  | Практическое | Кабинет № 1 | Запуски |
| 43 |  | Выполнение команд «изменение высоты» | 1 |  | Практическое | Кабинет № 1 | Запуски |
| 44 |  | Выполнение команд «изменение позиции» | 1 |  | Практическое | Кабинет № 1 | Запуски |
| 45-46 |  | Выполнение группового полета квадрокоптера в ручном режиме | 2 |  | Практическое | Кабинет № 1 | Запуски |
| 47-48 |  | Выполнение позиционирования по меткам. Основы позиционирования indoor и outdoor квадрокоптеров. | 2 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 49-52 |  | Выполнение позиционирования по меткам. Тестирование режима позиционирования ArUco - маркера | 4 |  | Практическое | Кабинет № 1 | Тестирование |
| 53-55 |  | Программирование группового полета  Основы группового полета квадрокоптеров. Изучение типов группового поведения роботов | 3 |  | Практическое | Кабинет № 1 | Тестирование |
| 56-59 |  | Программирование группового полета  Программирование роя квадрокоптеров для группового полета | 4 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 60 |  | Программирование роевого взаимодействия.Основы программирования роя квадрокоптеров | 1 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Опрос |
| 61 |  | Выполнение группового полета в автоматическом режиме | 1 |  | Практическое | Кабинет № 1 | Запуски |
| 62-63 |  | Выполнение группового полета в автоматическом режиме | 2 |  | Практическое | Кабинет № 1 | Запуски |
| 64-65 |  | Выполнение группового полета в автоматическом режиме | 2 |  | Практическое | Кабинет № 1 | Запуски |
| 66-67 |  | Отбор и подготовка моделей к запускам. | 2 |  | Беседа | Кабинет № 1 | Отбор моделей |
| 68 |  | **Заключительное занятие**. Подведение итогов работы за год. Рекомендации по самостоятельной работе | **1** |  | Комбинированное | Кабинет № 1 |  |
|  |  | **Итого:** | **68ч** |  |  |  |  |

### Методические условия реализации программы

Весь учебный материал программы распределен в соответствии с возрастным принципом и рассчитан на последовательное и постепенное расширение теоретических знаний, практических умений и навыков от одной ступени обучения к другой, более глубокое усвоение материала.

Образовательный процесс строится по трем основным видам деятельности:

**обучение теоретическим знаниям** (вербальная информация, излагаемая педагогом на основе современных педагогических технологий);

**самостоятельная творческая работа обучающихся** (изучение схем, чертежей, выполнение изобретательских заданий, обучающих и развивающих их познавательные способности, необходимые для самостоятельной разработки проектов);

**практическая отработка умений и навыков** (изготовление моделей самолетов, изучение их конструкции, особенностей, устранение недостатков, выявленных в ходе испытательных полетов, доработки моделей с целью улучшения их летных характеристик).

### Формы и методы, используемые на занятиях

Программа предполагает различные формы работы обучающихся: фронтальную, индивидуальную, групповую.

Наиболее эффективной является организация групповой работы, когда в группе работают 4-7 человек или в парах.

Методы занятий выбираются с учетом возрастных особенностей обучающихся:

-словесный – беседа, рассказ, разъяснение, инструктаж;

-наглядный – демонстрация иллюстраций, рисунков, макетов, моделей, открыток, чертежей и т.д.;

-практический – решение творческих заданий, разработка алгоритмов решений задач, изготовление чертежей моделей;

-работа с информационными источниками (в основном чтение, изучение, составление плана, составление формально-логической модели, справки);

-проблемно-поисковый – решение творческих задач;

-индивидуальный – задания в зависимости от достигнутого уровня развития обучающегося.

Метод проектов используется на занятиях в течение всего периода обучения. Он способствует включению обучающихся в проектную культуру не только как ее наследников, но и как творцов, формированию у обучающихся адекватной самооценки, повышению их имиджа в социуме.

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: творческие задания, комфортная структура занятия, познавательные и развивающие, имитационные игры, коллективные обсуждения, соревнования и т.д.

Алгоритмическим методом пользуются при поиске новых технических решений, решении изобретательских задач, проведении эвристической беседы. При этом под алгоритмом понимается совокупность приемов, логических правил, четкое и последовательное выполнение которых может привести к новому техническому «решению», а в ряде случаев к изобретению.

Примером использования алгоритмического метода является алгоритм решения изобретательских задач – АРИЗ.

Эвристические методы, являясь частью проблемного обучения, реализуются частично-поисковой беседой. При этом обучающиеся проводят отдельные элементы поиска. При проведении эвристической беседы педагог выдвигает проблему, планирует шаги поиска (составляет алгоритм поиска), расчленяет решение проблемы на ряд вопросов. Ребята, отвечая на взаимосвязанные вопросы, подсказанные педагогом, анализируют известные им факты, сравнивают и сопоставляют их и на этой основе находят новое техническое решение.

**Методы воспитания:** беседа, метод примера, педагогическое требование, создание воспитательных ситуаций, поощрение, наблюдение, анкетирование, анализ результатов.

Большое воспитательное воздействие оказывает также участие обучающихся в выставках, конкурсах, олимпиадах, соревнованиях.

На выбор методов обучения существенно влияет материально-техническая база: наличие рабочих мест и производственных площадей, материалов, оборудования, инструмента; во многом он зависит от стиля работы и личных качеств руководителя.

Методы диагностики личностного развития обучающихся: сравнение и анализ выполняемых заданий, итоговый анализ полученных умений и навыков обучающихся за период обучения.

**Виды и формы контроля освоения программы**

Основными формами подведения итогов для всех годов обучения являются:

текущая диагностика знаний, умений и навыков после изучения ключевых тем программы;

тестирование;

контрольные упражнения для оценки теоретических знаний основ аэродинамики;

тестирование для проверки знаний истории развития авиации;

компьютерный симулятор для проверки пилотирования;

опрос;

приемка изготовленной модели

соревнования.

**Формы подведения итогов**

Основными формами подведения годовых итогов освоения программы являются выставки по техническому творчеству, соревнования, защита проектов

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

1. Радиоуправляемые Авиамодели - <http://www.rcdesign.ru/articles/avia>
2. Федерациея авиамодельного спорта России - [http://www.fasr.ru](http://www.fasr.ru/index.php?name=Pages&op=page&pid=181)
3. Сайт авиамоделирования - <http://aviamodeling.narod.ru/>

**Учебно-методическое обеспечение**:

1. Интернет ресурсы с дидактическими материалами по конструированию авиамоделей

2. Формы проведения занятий:

- беседы со школьниками об истории авиамодельного спорта;

- доклады по истории авиации;

- просмотры фильмов по авиационной тематике;

- практические занятия;

- викторины;

- подготовка и проведение запусков простейших летающих моделей;

- конкурсы-полеты в честь Дня Защитника Родины;

- тренировочные выходы (с обязательным приглашением родителей);

- индивидуальные беседы с обучаемыми, индивидуальные задания;

- подведение итогов учебного года, планы на новый учебный год.

**Материально-техническое обеспечение программы**

*Оборудование кабинета:*

1. Столы для учащихся – 15 шт.

2. Стулья для учащихся – 15 шт.

3. Стол учителя – 1 шт.

4. Компьютер учителя – 1 шт.

5. Ноутбуки для обучающихся – 15 шт.

6. Принтер – 1 шт.

7. Мультимедийный проектор – 1 шт.

8. Экран – 1 шт.

9.Квадрокоптеры

*Материалы (комплект для каждого обучающегося):*

1. Древесина: рейки, пластины, бруски различного сечения из сосны, липы, бальзы, граба; фанера строительная толщиной 3; 4; 6; 8; 10; 12 мм; авиационная древесина толщиной 1; 1,5; 2 мм.
2. Пенопласт: строительный 50 мм, потолочные панели 3-4 мм.
3. Картон цветной, бумага цветная, бумага папиросная, микалентная.
4. Плёнки: лавсановая плёнка, термоплёнка разных цветов.
5. Металлы: листовая жесть 0,3 мм; дюралюминий 1;1,5;2 мм; свинец; проволока ОВС диаметр 0,3; 0,8; 1; 1,5; 2; 2,5; 3 мм.
6. Клеи: ПВА, «Монолит», БФ, эпоксидная смола.
7. Краски: DYOLUX разных цветов, растворитель.
8. Резина для двигателей.

*Специальное оборудование:*

1. Двигатели авиамодельные с объёмом 2.5; 3.5 кубических см.
2. Радиоаппаратура авиамодельная .
3. Топливо для авиамодельных двигателей.

*Инструменты (комплект для каждого обучающегося):*

Авиамодельные ножи, стамески.

1. Лобзики с пилками, пила по дереву, пила по металлу.
2. Рубанок большой, рубанок маленький.
3. Молотки: большой, средний, маленький.
4. Напильники: плоский, квадратный, полукруглый, круглый, треугольный; набор надфилей.
5. Дрель (электро), ручные тиски, набор свёрл 0,8-10 мм.
6. Линейки, карандаши, ластики.
7. Пассатижи, круглогубцы, длинногубцы, бокорезы, тиски, струбцины.
8. Наждачная бумага разной зернистости.
9. Отвёртки: плоские, крестообразные.
10. Штангенциркуль, микрометр.
11. Паяльник с паяльными принадлежностями.
12. Утюг

**Дидактические материалы:**

Для выполнения работ необходимо:

1. Схема сборки моделей;

2. Информационные плакаты;

3. Наглядные пособия – образцы готовых моделей.

4. Чертежи, чертежи-выкройки, выкройки моделей.

5. Конструкторы металлические

6. Модели из дерева

7. Модели из пластика

8. Шаблоны

9. Образцы моделей, макетов

10. Плакаты

**ЛИТЕРАТУРА**

**Нормативно-правовые документы:**

1. Конвенция о правах ребенка, одобренная Генеральной Ассамблеей ООН 20.11 1989г.
2. Конституция РФ.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
4. Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам».
5. Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.20014№41 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.3172-14»

7. Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки Минобрнауки России от 11.12.2006т№06-1844//Примерные требования к программам дополнительного образования детей.

8. Об учете результатов внеучебных достижений обучающихся (Приказ Министерства образования Московской области от 27.11.2009 № 2499).

9. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).

**Литература для педагогов:**

1.Андриянов Л., Галагузова М.А., Каюкова Н.А., Нестерова В.В., Фетцер

* Развитие технического творчества младших школьников. - М.: Просвещение. [Электронный ресурс] (http://bookfi.org/book/771460).

2. Афанасьева Л.В., Жабина Ю.О. Начальное техниченское моделирование // «Дополнительное образование и воспитание» №1(164) 2015. – С.18-24.

3. Болонкин А. Теория полета летающих моделей. - М.: ДОСААФ. [Электронный ресурс](http://avia-master.com/books-for-aircraft-construction/40-bolonkin-aa-teoriya-poleta-letayuschih-modeley-1962g.html).

1. Жуковский Н.Е. Теория винта. - Москва. [Электронный ресурс]

(http://bookfi.org/book/749796).

1. Калина И. Двигатели для спортивных авиамоделей. - М: ДОСААФ СССР.

[Электронный ресурс] (http://avia-master.com/books-for-aircraft-construction/page/5/)

1. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика.

[Электронныйресурс]

(http://opac.skunb.ru/index.php?url=/notices/index/IdNotice:249816/Source:default)

1. Рожков В. Авиамодельный кружок. - М: "Просвещение. [Электронный ресурс] (http://www.twirpx.com/file/240316/).
2. Мараховский С.Д., Москалев В.Ф. Простейшие летающие модели. - М.: " Машиностроение".[Электронный ресурс](http://www.twirpx.com/file/1299313/).
3. МерзликинВ.Радиоуправляемая модель планера. - М: ДОСААФ СССР.

[Электронный ресурс]( http://www.twirpx.com/file/139289/).

10. Киселев Б. Модели воздушного боя. - М: ДОСААФ СССР[Электронный ресурс] (http://rconline.ru/modules/wfdownloads/singlefile.php?cid=17&lid=340). 11. Мерзликин В. Радиоуправляемая модель планера. - М.: ДОСААФ СССР.

[Электронный ресурс](http://avia-master.com/books-for-aircraft-construction/19-radioupravlyaemye-modeli-planerov-merzlikin-ve-1982g.html)

12. Пантюхин С. Воздушные змеи. - М: ДОСААФ СССР. [Электронный ресурс](http://www.twirpx.com/file/670638/).

13. Смирнов Э. Как сконструировать и построить летающую модель .- М:

ДОСААФ СССР. [Электронный ресурс](http://www.twirpx.com/file/442480/). 14.Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – Т.2. -456с.

14. Турьян А. Простейшие авиационные модели. - М.: ДОСААФ СССР.(http://www.twirpx.com/file/223872/).

15. Шахат А.М. Резиномоторная модель. - М.: ДОСААФ СССР.

(http://www.twirpx.com/file/240181/).

16. Авиация. - http://www.planers32.ru/

1. Атлас авиации. - http://aviaclub33.ru/
2. Модели самолетов, авиамодели, чертежи авиамоделей. - http://www.masteraero.ru/

**Литература для детей:**

1. Ермаков А. Простейшие авиамодели.- М: " Просвещение". [Электронный ресурс](http://www.twirpx.com/file/234959/).
2. Мараховский С.Д. Москалев В.Ф. Простейшие летающие модели. - М.:"Машиностроение".[Электронный ресурс](http://www.twirpx.com/file/1299313/).
3. Пантюхин С. Воздушные змеи. - М: ДОСААФ СССР. [Электронный ресурс](http://www.twirpx.com/file/670638/).
4. Турьян А. Простейшие авиационные модели. - М.: ДОСААФ СССР.

[Электронный ресурс](http://www.twirpx.com/file/223872/).

1. Авиация. - http://www.planers32.ru/
2. Атлас авиации. - http://aviaclub33.ru/
3. Модели самолетов, авиамодели, чертежи авиамоделей. - http://www.masteraero.ru/

**Информационное обеспечение**

Интернет-ресурсы:

1. [www.rumodelism.com](http://www.rumodelism.com)
2. [www.scalemodels.ru](http://www.scalemodels.ru)
3. [www.diorama.ru](http://www.diorama.ru)
4. [www.hyperscale.ru](http://www.hyperscale.ru)
5. [www.airforce.ru](http://www.airforce.ru)
6. [www.mirknig.ru](http://www.mirknig.ru)