

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Поташкинская средняя общеобразовательная школа»**

Рассмотрено на заседании
педагогического совета от
28 августа 2020 года
протокол № 1



**Программа дополнительного общеобразовательного общеразвивающего
образования «Аэрокосмическое моделирование»**

Возраст учащихся: 7-18 лет

Срок реализации программы: 1 год

Педагог дополнительного образования
Хуппеев Вакиф Лукманович

д. Артя-Шигири
2020 год

2. Комплекс основных характеристик

2.1. Пояснительная записка

№	Направление	Содержание
1	Направленность программы	Техническая
2	Актуальность	<p>В современных условиях важными приоритетами государственной политики в сфере образования становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий. Многие отрасли российской промышленности требуют специалистов технической направленности и пока проблема эта не решена. В аэрокосмической отрасли сложилась обстановка дефицита инженерно-технических кадров и практически полное отсутствие поступления кадров рабочих профессий. Использование данной программы позволит проводить занятия, повышающие мотивацию занятий космонавтикой, изучить основы инженерных, технических знаний, необходимых для практической космонавтики. Программа предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания материала. Диапазон основных направлений работы объединения включает в себя: разработку и изготовление макетов образцов советской и иностранной аэрокосмической техники; поиски, изучение и восстановление исторических образцов отечественной ракетной техники; моделирование физических процессов, имеющих место в аэрокосмической технике.</p>
3	Отличительная особенность программы	<p>С целью повышения уровня мотивации должна систематически проводиться воспитательная работа, направленная на положительное отношение к занятиям, используя следующие методы и приемы:</p> <ul style="list-style-type: none">• Создание на занятии ситуации занимательности. Педагог приводит примеры и парадоксальные факты, относящиеся к изучаемым явлениям,

	<p>рассказывает об осуществлении тех или иных представлений в научной фантастике. Иногда поручает соответствующие доклады или сообщения подготовить обучающимся.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Широкое использование сравнений и аналогий. Например, при изучении подъемной силы крыла летательного аппарата проводится аналогия его с крылом птиц, насекомых и т.п. • Образное, эмоциональное изложение нового материала в сочетании с глубоким проникновением в сущность изучаемых явлений. • Сопоставление научных и житейских представлений об изучаемых 6 процессах, максимальная опора на жизненный опыт учащихся и имеющиеся у них знания. • Систематическое ознакомление с новинками науки и техники по профилю и побуждение обучающихся к самостоятельному чтению научно – популярной литературы. • Использование различных познавательных игр в том числе и компьютерных. • Организация учебных дискуссий, создание проблемных ситуаций. • Обучающимся предлагается высказать свое мнение о причинах того или иного явления, обосновать его, после чего проводится обсуждение проблемы. • Создание ситуации успеха для детей на занятии проводится путем оказания дифференцированной помощи разным категориям обучающихся, выполняющим работу одинаковой сложности, и их поощрения. Использование поощрения на занятии. • Программа предназначена для ребят 7-18 лет, где все желающие могут получить знания в области космонавтики, научиться изготавливать простые модели и макеты и в дальнейшем время совершенствовать аэрокосмические знания, навыки работы с различными материалами и инструментами, изучат основы и получают практические навыки экспериментальной и научно исследовательской работы. Учебная группа формируется из ребят, которые в процессе обучения, будут иметь возможность изменения
--	--

		уровня изучения и изготовления моделей и макетов аэрокосмической техники, изучения теоретических основ авиации и космонавтики, в зависимости от своих способностей и показанных результатах деятельности, что заложено в вариативности сложности объектов техники.
4	Адресат	Для детей от 7 до 18 лет (численность детей от 7 до 20 человек)
5	Режим занятий	Вторник: 16.00 -18.00 Среда: 17.00 -18.00 Пятница: 16.00 - 18.00 Суббота: 15.00 - 17.00 Воскресенье: 11.00 -13.00
6	Объем	315 часов
7	Срок освоения общеразвивающей программы	1 год, 35 недель
8	Уровневость общеразвивающей программы	«Базовый уровень»
9	Формы обучения	Индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая
10	Виды занятий	Практическая работа, лабораторные занятия, мастер-классы, беседы, лекции, семинары, тренинги
11	Формы подведения результатов	Мастер-класс, практическая работа, презентация моделей, творческий конкурс

2.2. Цели и задачи общеразвивающей программы

Цель программы: знакомство с основами аэрокосмических знаний; формирование и развитие умения работать с ручными инструментами и широко распространенными материалами; развитие мотивации в изучении космических знаний и изготовлении моделей и макетов объектов аэрокосмической техники; формирование творческой личности с инженерноконструкторским мышлением; активизации творческих способностей детей в области ракетно-космической техники; формирование осознанного выбора профессии.

Задачи:

Обучающие: приобретение знаний по основам астрономии и космонавтики, теории аэродинамики в атмосфере и основы движения космических аппаратов и ракет-носителей.

Развивающие: развитие самостоятельности при принятии решений в любой обстановке, формирование потребности в самообразовании.
Воспитательные: формирование чувства патриотизма за отечественную космонавтику, привитие навыков здорового образа жизни, необходимого для людей посвящающих свою жизнь освоению космического пространства.

2.3. Содержание общеразвивающей программы

Вводное занятие.

Знакомство с учащимся. Цель, задачи и содержание работы на учебный год. Ознакомление с планом, материально-технической базой. Современные ракеты, роль отечественных ученых в развитии мировой ракетной техники. Ознакомление с достижениями учащихся в предыдущие годы. Демонстрация моделей, ранее построенных в объединение. Показательные запуски модели ракет.

Основы безопасности труда.

Знакомство кружковцев с инструкциями по безопасности труда их содержанием. Знакомство кружковцев с правилами безопасности работы инструментом на станках и пользование приборами. Противопожарная безопасность. Действия при пожаре.

Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем. Основные элементы ракеты и технические требования к ним. Компоновка ракеты. Материалы и инструменты, применяемые в ракетном моделизме. История ракетного оружия. Космонавтика.

Практическая работа:

Технологические приемы и варианты изготовления отдельных частей модели. Стапельная сборка. Покраска и отделка модели.

Параюты для моделей ракет. Термозащита.

Изобретатель парашютов Г.Е. Котельников. Виды парашютов. Простейший расчет скорости и времени снижения модели на парашюте. Применяемые материалы. Система выброса парашюта.

Практическая работа:

Раскрой и изготовление парашюта. Изготовление строп, фал, амортизатора.

Сборка и укладка парашюта. Изготовление системы термозащиты и отстрела парашюта.

Ленты (стримеры) и другие системы спасения моделей.

Лента. Ротор на режиме авторотации, крыло. Применяемые материалы.

Место применения этих систем в ракетном моделизме. Системы выброса и защиты.

Практическая работа:

Изготовление ленты. Сборка и укладка. Изготовление системы термозащиты.
Система отстрела.
Реактивные двигатели.
Микроракетный двигатель твердого топлива для моделей ракет
Понятие о реактивной силе. Реактивное движение в природе. Классификация современных реактивных двигателей. Реактивные двигатели на моделях ракет.
Практическая работа:
Установка двигателя на модель ракеты. Способы крепления двигателя.
Запуск двигателя на стенде и спортивном устройстве.
Метеорология.
Необходимые метеорологические условия для полета моделей ракет.
Понятие метеорологии, метеорологические явления в природе.
Метеорологические параметры. Ограничения в правилах по метеорологическим условиям.
Практическая работа:
«Использование ветра. Термических и динамических потоков для полета моделей ракет.
Теория полета моделей ракет.
Аэродинамика моделей ракет. Спектр обтекания. Лобовое сопротивление.
Устойчивость модели в полете. Центры массы и давления. Баллистические участники полета модели ракеты.
Практическая работа:
Определение центра массы и давления на макете.
Наземное оборудование для запуска ракет.
Назначение наземного комплекса для ракет различного назначения. Правила безопасности труда при работе с наземным оборудованием при запуске моделей ракет. Схемы и конструкции наземного оборудования.
Практическая работа:
Изготовление наземного оборудования для запуска моделей ракет.
Демонстрационные работы.
Бортовая и наземная пиротехника . Бортовые пирозамедлители. Вышибные навески, системы, передающие последовательные параллельные команды.
Наземная пиротехника запуска моделей ракет.
Запуски моделей ракет.
Практическая работа. Правила безопасности на старте. Порядок работы и дисциплина на старте. Запуск моделей ракет. Контроль полета модели и определение результатов полета. Разбор полетов.
Примечание: Занятия проводятся на полигоне.

Подготовка и проведение соревнований.

Правила:

Технический контроль моделей для участия в соревнованиях.

Правила безопасности: Обеспечение стартов. Распорядок дня. Техническая конференция. Разбор полетов.

Правила вида спорта «Авиамodelьный спорт». Общие положения. Раздел правил по моделям ракет. Классификация моделей ракет. Материалы и технологии изготовления моделей. Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем. Основные элементы ракеты и технические требования к ним. Компоновка ракеты. Материалы и инструменты. История ракетного оружия. Космонавтика.

Практическая работа:

«Технологические приемы и варианты изготовления отдельных частей модели. Стапельная сборка. Покраска и отделка модели»

Расчет моделей ракет, компоновка ракет. Компоновка ракеты. Материалы и инструменты, применяемые в ракетном моделизме. История ракетного оружия. Космонавтика. Ознакомление с чертежами и компоновкой модели ракеты. Сведения о центре тяжести и центре давления, влияние их на баллистику полета. Применяемые материалы и технологическая оснастка для изготовления деталей ракеты и технология «стапельной сборки». Сведения об устройстве и назначении стабилизаторов. Сведения о лакокрасочных покрытиях, технологии покраски и безопасности труда при покраске.

Практика: Разметка деталей модели ракеты на бумаге с помощью линейки и шаблонов

специальных. Склейка деталей на оправках. Сборка корпуса ракеты на специальной оправке. Шлифование пластин шпона из липы или бальсы на соответствующий размер. Разметка стабилизаторов с помощью шаблона, вырезание, обработка по контуру и профилирование. Приклейка стабилизаторов на специальном стапеле. Изготовление головного обтекателя. Окрашивание модели ракеты и маркирование опознавательных знаков. Приклеивание фала к ракете для присоединения систем спасения. Осуществление технического контроля в процессе изготовления ракеты. Применяемые материалы и клеи при изготовлении моделей ракет. Технологии их применения. Обзор применяемых материалов при изготовлении ракет. Применение клеев в моделировании. Новинки по применяемым материалам. Изучение новых технологий. Материал: Бумага, бальса, липа, пенопласт, карандаш клеящий «Erichkrause», клей ПВА, клей эпоксидный, растворитель.

Практика: Пробные работы с новыми материалами и клеями. Сборка одноступенчатой простейшей модели ракеты класса S6A (набор № 1).

Теория: Основные технические требования к моделям ракет класса S6A.

Правила проведения соревнований в этом классе моделей. Ознакомление с чертежами и компоновкой модели ракеты. Сведения о центре тяжести и

центре давления, влияние их на баллистику полета. Применяемые материалы и технологическая оснастка для изготовления деталей ракеты и технология «стапельной сборки». Сведения об устройстве и назначении стабилизаторов. Сведения о лакокрасочных покрытиях, технологии покраски и безопасности труда при покраске.

Практика: Сборка ракеты из комплектующих набора с помощью специальных оправок ступелей. Окрашивание модели ракеты и маркирование опознавательных знаков. Приклеивание фала к ракете для присоединения систем спасения. Осуществление технического контроля в процессе изготовления ракеты.

Цель: Обучить приемам работы с материалами, инструментами и технологической оснасткой, производить ступельную сборку. Ознакомить с лакокрасочными покрытиями, развить умение и навыки покрасочной работы. Дать знания по техническому контролю различными измерительными инструментами и специальными шаблонами в процессе изготовления изделия. Материал: Бумага, бальза, липа, пенопласт, карандаш клеящий «Erichkrause», клей ПВА, клей эпоксидный, растворитель.

Изготовление лент для моделей ракет S6A.

Теория: Конструкции лент для систем спасения ракет. Технические требования к геометрическим параметрам лент. Аэродинамика лент. Марки бумаги, применяемые для изготовления лент.

Практика: Изготовление лент из различных марок бумаги. Раскрой бумаги в необходимый размер. Лакокраска бумаги. Изготовление гофра на ленте с помощью специальной оснастки. Термообработка лент. Изготовление нитяной петли. Крепление нитяной петли к ленте. Ленты изготавливаем различных конструкций. Научить изготавливать ленты различной конструкции из бумаги. Материал: Бумага, бамбук, карандаш клеящий «Erichkrause», клей ПВА, клей «Циакрин», лак-цапон, нитки. Модельные ракетные двигатели (МРД). Стартовое оборудование для запуска моделей ракет. Теория: Понятие о реактивной силе. Реактивное движение в природе. Устройство модельного ракетного двигателя (МРД). Классификация МРД. Технические требования. Техника безопасности. Фирмы изготовили МРД. Типоразмеры двигателей. Подготовка МРД для установки на модель ракеты и способы их крепления. Стартовое оборудование для запуска ракет.

Практика: Подготовка МРД к старту. Крепление двигателя в ракете. Тренировка пуска ракет.

Цель: Дать знания о конструкции МРД, их классификации и научить подготавливать МРД к старту и производить установку в модель ракеты.

Изучить технику безопасности при работе с МРД. Отработать пуск ракеты на стенде. Материал: Пенопласт.

Метеорология. Метеорологические условия для полёта моделей ракет. Метеорологические приборы.

Теория: Понятие о метеорологии, метеорологические явления в природе. Метеорологические параметры. Ограничения в правилах по метеорологическим условиям. Применяемые приборы. Практика: Использование ветра, термических и динамических потоков для полёта моделей ракет. Применение приборов для нахождения термических потоков. Цель: Дать знания о метеорологических явлениях. Научить пользоваться ареометром.

Теория полёта моделей ракет. Центр давления модели. Центр тяжести модели. Теория: Аэродинамика моделей ракет. Спектр обтекания. Лобовое сопротивление и его составляющие. Устойчивость модели в полёте. Баллистические участки полёта модели ракеты. Центр тяжести и центр давления модели ракеты. Методы их определения. Практика: Нахождение центра тяжести на построенной модели ракеты. Построение проекции модели ракеты на картоне и вырезание по контуру. Определение центра давления. Цель: Дать знания об аэродинамике моделей ракет. Научить определять центр тяжести и центр давления.

Изготовление парашюта для моделей ракет диаметром до 600мм.

История создания парашюта. Изобретатель парашютов Г.Е. Котельников.

Виды парашютов. Простейший расчет скорости и времени снижения модели на парашюте.

Конструкция парашюта для моделей ракет. Применяемые материалы для изготовления купола парашюта.

Практика: Разметка купола парашюта по шаблону. Вырезание купола парашюта по контуру. Изготовление строп и приклеивание их к куполу парашюта. Окрашивание купола. Сборка и укладка парашюта. Изготовление системы термозащиты и отстрела парашюта. Цель: Освоить технологический процесс изготовления парашюта.

Материал: Плёнка лавсановая, нитки капроновые, скотч, клей БФ-2.

Тренировочные запуски моделей ракет моделей ракет.

Практика: Установка стартового оборудования. Подготовка модели ракеты к пуску. Проводятся тренировочные запуски моделей в поле. Доставка ракеты на место старта.

Цель: Научить производить разбивку старта. Научиться по команде начальника старта производить пуск ракеты. Подготовка к соревнованиям и организация соревнований с простейшими моделями ракет S6A.

Теория: Ознакомление с документацией, которая ведётся на соревнованиях. Полётные листы и стартовые журналы. Ознакомление с организацией стартов.

Практика: Регистрация моделей начальником старта. Участие в соревнованиях. Подведение итогов соревнований.

Цель: Научить спортсменов готовиться к соревнованиям и участвовать в них. Подведение итогов за год.

Теория: Подведение итогов работы объединения за год. Анализ достижений в соревнованиях. Присвоение спортивных разрядов учащимся.

Правила вида спорта «Авиамодельный спорт». Общие положения. Раздел правил по моделям ракет. Классификация моделей ракет. Теория: Изменения в правилах по ракетомодельному спорту. Влияние изменений на конструкцию моделей ракет. Изучение правил по каждому классу ракет. Классификация моделей ракет. Изменения в проекте положений соревнований различно уровня. Цель: Изучить правила по ракетомодельному спорту и предполагаемые изменения в положениях о соревнованиях. Подготовка моделей к показательным полётам изготовленных моделей и показательные запуски. Практика: Подготовка моделей ракет к запуску. Ремонт моделей и подготовка двигателей. Подготовка стартового оборудования. Запуск моделей ракет. Познакомить учащихся с конструкциями моделей ракет и их полётом. Применяемые материалы и клеи при изготовлении моделей ракет. Технологии их применения. Теория: Обзор применяемых материалов при изготовлении ракет. Новинки по применяемым материалам. Применение клеев в моделировании. Изучение новых технологий. Практика: Пробные работы с новыми материалами и клеями. Цель: Применить при моделировании ракет новые материалы.

Ремонт моделей изготовленных в предыдущие годы. Технологии ремонта моделей ракет. Теория: Изучение технологий ремонта. Практика: Ремонт моделей ракет. Окраска ракет при необходимости. Цель: Обучить приёмам работы по ремонту моделей ракет. Материал: Бумага, бальза, липа, пенопласт, карандаш клеящий «Erichkrause», клей ПВА, клей эпоксидный, растворитель. Изготовление спортивной модели ракеты S3A из бумаги.

Теория: Основные технические требования к моделям ракет класса S6A. Правила проведения соревнований в этом классе моделей. Ознакомление с чертежами и компоновкой модели ракеты. Сведения о центре тяжести и центре давления, влияние их на баллистику полета. Применяемые материалы и технологическая оснастка для изготовления деталей ракеты и технология «стапельной сборки». Сведения об устройстве и назначении стабилизаторов. Сведения о лакокрасочных покрытиях, технологии покраски и безопасности труда при покраске.

Практика: Разметка деталей модели ракеты на бумаге с помощью линейки и шаблонов специальных. Склейка деталей на оправках. Сборка

корпуса ракеты на специальной оправке. Шлифование пластин шпона из липы или бальсы на соответствующий размер. Разметка стабилизаторов с помощью шаблона, вырезание, обработка по контуру и профилирование. Приклейка стабилизаторов на специальном стапеле. Изготовление головного обтекателя. Окрашивание модели ракеты и маркирование опознавательных знаков. Приклеивание фала к ракете для присоединения систем спасения. Осуществление технического контроля в процессе изготовления ракеты. Цель: Обучить приёмам работы с материалами, инструментами и технологической оснасткой, производить стапельную сборку. Ознакомить с лакокрасочными покрытиями, развить умение и навыки покрасочной работы. Дать знания по техническому контролю различными измерительными инструментами и специальными шаблонами в процессе изготовления изделия. Материал: Бумага, бальса, липа, пенопласт, карандаш клеящий «Erichkrause», клей ПВА, клей эпоксидный, растворитель. Изготовление парашюта для спортивных моделей ракет S3A диаметром до 1200мм. Теория: История создания парашюта. Изобретатель парашютов Г.Е. Котельников. Виды парашютов. Простейший расчет скорости и времени снижения модели на парашюте. Конструкция парашюта для моделей ракет. Применяемые материалы для изготовления купола парашюта. Особенности изготовления парашютов большого диаметра. Практика: Разметка купола парашюта по шаблону. Вырезание купола парашюта по контуру. Изготовление строп и приклеивание их к куполу парашюта. Окрашивание купола. Сборка и укладка парашюта. Изготовление системы термозащиты и отстрела парашюта.

Цель: Освоить технологический процесс изготовления парашюта.

Материал: Плёнка лавсановая, нитки капроновые, скотч, клей БФ-2.

Технологические приёмы укладки парашюта диаметром до 1200мм в ракету.

Теория: Изучение технологических приёмов укладки парашютов. (5 вариантов). Практика: Укладка парашюта по пяти вариантам.

Цель: Освоить технологический процесс укладки парашюта. Материал: Тальк.

Влияние метеорологических условий на полёт модели ракеты.

Теория: Особенности полёта модели ракеты S3A с парашютом в разных атмосферных условиях. Влияние различных метеорологических параметров на парение парашюта. Практика: Использование ветра, термических и динамических потоков для полёта моделей ракет. Применение приборов для нахождения термических потоков. Цель: Дать знания о метеорологических явлениях. Научить пользоваться приборами.

Тренировочные запуски моделей ракет моделей ракет.

Практика: Установка стартового оборудования. Подготовка модели ракеты к пуску. Определение момента старта в зависимости от метеоусловий. Проводятся тренировочные запуски моделей в поле. Доставка ракеты на место старта. Цель: Научить правильно определять начала старта от метеоусловий.

Подготовка необходимого количества моделей S3A и парашютов к соревнованиям. Практика: Изготовление моделей ракет S3A и парашютов для участия в соревнованиях. Цель: Подготовиться к участию в соревнованиях. Подготовка необходимого количества моделей S6A. Практика: Изготовление моделей ракет S6A для участия в соревнованиях. Цель: Подготовиться к участию в соревнованиях.

Подготовка моделей к соревнованиям и проведение соревнований. Теория: Изучение правил соревнований по ракетомодельному спорту. Порядок проведения техкома перед соревнованиями. Стартовые журналы и полетные листы.

Практика: Прохождение техкома у начальника старта. Участие в ракетомодельных соревнованиях на личное и командное первенство. Подведение итогов, награждение победителей и призёров. Цель: Привить участникам соревнований спортивные качества. Подведение итогов за год.

Учебный (тематический) план «Ракетомоделирование»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов на занятие		
		Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие	1		1
2	Основы безопасности труда	2		2
3	Одноступенчатая модель	1	20	21
4	Парашюты для моделей ракеты. Термозащита	1	10	11
5	Ленты (стримеры) и другие системы спасения	1	10	11
6	Реактивные двигатели. Микроракетный двигатель твердого топлива для моделей ракет	1	2	3
7	Метеорология. Необходимые метеорологические условия для полета моделей ракет	1	1	2
8	Теория полета моделей	1		1
9	Наземное оборудование для запуска моделей ракет	1	1	2
10	Бортовая и наземная пиротехника	1	1	2
11	Запуски ракет	1	16	17
12	Подготовка и проведение соревнований	4	26	30
13	Заключительное занятие	1	1	2
Итого		17	88	105

«Авиамодельный спорт»

№ п/п	Наименование темы	Количество часов на занятие		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по технике безопасности «Авиамодельный спорт». Повторение ранее изученных теоретических знаний.	1		1
2	Правила вида спорта «Авиамодельный спорт». Классификация моделей ракет	1	1	2
3	Материалы и технологии изготовления моделей	1	2	3
4	Расчет моделей ракет, компоновка ракет	1	6	7
5	Применяемые материалы и клеи. Технологии их применения.	1	3	4
6	Сборка одноступенчатой простейшей модели ракеты класса S6A	1	28	29
7	Изготовление лент для моделей ракет S6A	1	15	16
8	Модельные ракетные двигатели (МРД) и стартовое оборудование	1	5	6
9	Метеорология и метеорологические приборы	2		2
10	Теория полёта моделей ракет.	1		1
11	Изготовление парашюта для моделей ракет		15	15
12	Тренировочные запуски моделей ракет моделей ракет	1	3	4
13	Подготовка к соревнованиям и организация соревнований		14	14
14	Подведение итогов за год	1		1
Итого		13	92	105

Правила авиамодельного спорта

№ п/п	Название темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Основы безопасности и ТБ на занятии по авеомоделированию	1		1
2	Подведение итогов за предыдущий учебный год и задачи в предстоящем году.	1		1
3	Правила вида спорта «Авиамодельный спорт». Общие положения. Раздел правил по моделям ракет. Классификация моделей ракет.	2		2
4	Подготовка моделей к показательным полётам изготовленных в предыдущие годы и показательные запуски моделей.		1	1

5	Применяемые материалы и клеи при изготовлении моделей ракет. Технологии их применения.	1	1	2
6	Ремонт моделей изготовленных в предыдущие годы. Технологии ремонта моделей ракет.	1	5	6
7	Изготовление спортивной модели ракеты S3A из бумаги.	1	24	25
8	Изготовление парашюта для спортивных моделей ракет S3A диаметром до 1200мм.	1	20	21
9	Технологические приёмы укладки парашюта диаметром до 1200мм в ракету.	1	3	4
10	Влияние метеорологических условий на полёт модели ракеты	1	1	2
11	Тренировочные запуски моделей ракет.		1	1
12	Подготовка необходимого количества моделей S3A и парашютов к соревнованиям.		17	17
13	Подготовка необходимого количества моделей S6A	2	6	8
14	Тренировочные запуски ракет и проведение соревнований.		13	13
15	Подведение итогов за год	1		1
	Итого часов:	13	92	105
	Итого за год – 315 часов.			

2.4. Планируемые результаты

По окончании обучения обучающиеся:

получат возможность научиться:

- основные сведения об истории космонавтики;
- основные сведения о развитии ракетостроения;
- аэродинамику полета ракеты и самолета, различных профилей крыла;
- устройство и запуск различных типов ракет и самолетов;
- метеорологические параметры, термические динамические потоки;
- единую спортивную квалификацию;
- правила чтения и оформления сложных чертежей;
- основы столярного, слесарного, токарного дела, покрасочные работы;
- правила соревнований по ракетомодельному спорту;
- технические требования к моделям ракет;
- правила техники безопасности при выполняемой работе и при участии в соревнованиях.

научатся:

- читать простые чертежи;
- разрабатывать чертежи моделей и технологической оснастки;
- изготавливать различные модели ракет;
- изготавливать технологическую оснастку и наземное стартовое оборудование;
- производить окраску моделей;
- запускать и регулировать все типы моделей ракет, планеров и самолетов.
- работать столярным и слесарным инструментом;
- работать на деревообрабатывающем и металлорежущем оборудовании;
- работать с покрасочным инструментом и оборудованием;
- по чертежам изготавливать сложные модели ракет;
- самостоятельно готовить модели к соревнованиям по ракетомодельному спорту.

Предметные результаты.

- уметь самостоятельно подбирать материал для изготовления моделей;
- уметь разрабатывать авторские модели разной степени сложности;
- уметь анализировать и дорабатывать полетные характеристики моделей;
- уметь организовать свое рабочее место;
- соблюдать правила ТБ при работе над моделью с острыми, колющими, режущими инструментами.
- знать основные понятия и термины по теории моделирования;
- знать историю развития мирового и отечественного самолето-, вертолето-, ракетостроения;
- знать классификацию и виды летательных аппаратов;
- знать конструкцию летательных аппаратов;
- знать базовые знания по аэродинамике для моделей;
- знать приемы работы с инструментами и приспособлениями;
- знать отличительные черты летательных аппаратов.

Метапредметные результаты.

- Принимать и сохранять учебную задачу;
- Готовность слушать собеседника и вести диалог, признавать разные точки зрения и право каждого иметь и излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;
- Самостоятельно организовывать свое рабочее место в зависимости от характера выполняемой работы, сохранять порядок на рабочем месте;
- Следовать при выполнении работы инструкциям педагога
- Руководствоваться правилами при выполнении работы;
- Проявлять заинтересованное отношение к деятельности своих товарищей и результатам их работы.

Личностные результаты.

- Выполнять правила личной гигиены, безопасного поведения в учреждении, дома, на улице, в общественных местах;

- Внимательно относиться к собственным переживаниям и переживаниям других людей; нравственному содержанию поступков;
- Развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки на основе представлений о нравственных формах общения;
- Принятие и освоение социальной роли обучающегося, развитие мотивов учебной деятельности;
- Формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, мотивации к творческому труду и работе на результат;
- Положительное отношение и интерес к творческой преобразовательной предметно-практической деятельности;
- Способность к самооценке;
- Уважительное отношение к труду, понимание значения и ценности труда.

3. Комплекс организационно-педагогических условий

3.1. Условия реализации программы:

Материально-техническое обеспечение

1. Помещение:

- большой учебный кабинет со столами, стульями и станками, в соответствии СанПиН;
- шкафы с образцами моделей;
- школьная доска.

2. Инструменты и приспособления:

- проектор;
- экран;
- магнитофон;
- компьютер;
- CD-диски (или Flash-накопители) с аудио- и видео - записями документальных фильмов.

3. Материалы:

- специальная одежда и обувь для занятий;
- бумага;
- картон;
- клей и др.

Информационное обеспечение:

- Аудио- и видео - материалы.
- Аудио- и видео - магнитофоны.
- Телевизор.
- Интернет.
- Книги, журналы, статьи истории развития аэрокосмических аппаратов.

Кадровое обеспечение:

- 1 педагог дополнительного образования по аэрокосмическому моделированию.

3.2. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Формы аттестации:

- контрольное занятие;
- открытое итоговое занятие;
- показательный запуск моделей ракет;
- выставка работ;
- презентация творческих работ;
- творческий проект;
- участие в концертах и мероприятиях различного уровня;
- участие в фестивалях и конкурсах, конференциях.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- репертуарный список обучающегося;
- портфолио;
- дневник наблюдений;
- видеозапись выступлений;
- фото процесса выступления или защиты творческого проекта;
- журнал посещаемости;
- индивидуальный образовательный маршрут;
- анкетирование;
- тестирование;
- отзывы родителей/законных представителей и детей о работе педагога и творческого объединения;
- свидетельство/сертификат участия в концерте/мероприятии;
- диплом участия в фестивалях и конкурсах, конференциях;
- мониторинг;
- аналитические справки.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- исполнение на занятии выученной композиции или танца;
- контрольное занятие;
- комбинированное занятие;
- открытое итоговое занятие;
- портфолио;
- показательный запуск моделей ракет;
- выставка работ;
- концерты и мероприятия различного уровня;
- защита творческого проекта;
- фестиваль/конкурс/конференция;
- мониторинг;
- аналитические справки.

4. Список литературы

Список литературы для педагогов

1. Алсмасов В. Е., Дрегаллин А. Ф., Тишин А. П., Теория ракетных двигателей. - М.: Машиностроение, 1980. Атомиздат, 1976.
2. Бурдаков В.П., Данилов Ю. И. Внешние ресурсы и космонавтика.- М.: Атомиздат, 1976
3. Гильзин К. А. Электрические межпланетные корабли.- М.: Наука, 1970. Исаченко И. И. Космос и экономика. - М: Мысль, 1979. Космические аппараты/Под ред. К. П. Феоктистова. - М.: Воениздат, 1983. Космодром/Под ред. А. П. Вольского. - М.: Воениздат. 1977. Космонавтика: Энциклопедия/Под ред. В. П. Глушко. - М.: Машиностроение, 1985.
4. Для тех, кто любит мастерить: Книга для учащихся 5-8 классов средней школы - М.: Просвещение, 1990.
5. Драгунов Г.Б. Автомодельный кружок. – М.: ДОСААФ, 1988.
6. Ершов А.М.Простейшие авиамодели: Книга для учащихся 5-8 классов средней школы - М.: Просвещение, 1989.
7. Журналы «Моделист-конструктор», «Юный техник»
8. Заверотов В.А. От идеи до модели: Книга для учащихся 4-8 классов средней школы - М.: Просвещение, 1988.
9. Левантовский В. И. Механика космического полета в элементарном изложении.- М.: Наука, 1974.
10. Назаров Г. И., Сушков В. В. Теплостойкие пластмассы: Справочник.- М.: Машиностроение, 1980.
11. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы)/И.П. Мишин, В. К. Бузвербий. В. Н. Панкратов и др.- М.: Машиностроение,
12. Перевертень Г.И. Техническое творчество школьников в начальных классах. – М.: Просвещение, 1988.
13. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. Техническое творчество учащихся / В.А.Горский, И.В.Кротов – М.: Просвещение, 1988.
14. Развитие технического творчества младших школьников: Книга для учителя/П.Н.Андрианов, М.А. Галагузова, Л.А. Каюкова – М.: Просвещение 1990.
15. Ракеты-носители/Под ред. С. О. Осипова.- М.: Воениздат, 1981. Сахаров В. Ф., Сазоивов А. Д. Профессиональная ориентация школьников.- М.: Просвещение, 1982.
16. Сквайре Дж. Практическая физика.- М.: Мир, 1971.
17. Твори, выдумывай, пробуй!: Сб. бум. моделей: Книга для учащихся 4-8 классов средней школы/ О.Е. Замотин, Р.В. Зариков, Е.Ф.Рябчиков и др. – М.: Просвещение, 1986.

18. Техническое творчество учащихся: Евладова Е.Б., Логинова Л.Г., Михайлова Н.Н. Дополнительное образование детей: Учебное пособие для студ. учреждений сред.проф.образования. – М.: Гуманит, изд.центр ВЛАДОС, 2002
19. Техническое творчество учащихся: Пособие для учителей и руководителей кружков: Из опыта работы:/ Сост. П.Н.Андрианов. – М.: Просвещение, 1986.
20. Урсул А. Д. Человечество. Земля. Вселенная. Философские проблемы космонавтики.- М.: Мысль, 1977.
21. Учебное пособие для студентов пединститутов и учащихся педучилищ по индустр.- пед.спец./Ю.С. Столяров, Д.М. Комский, В.Г. Гетта и др.; Под ред. Ю.С. Столярова, Д.М. Комского. – М.: Просвещение, 1989.
22. Федосьев В. И. Основы техники ракетного полета.- М.: Наука, 1981

Список литературы для детей и родителей/законных представителей обучающихся

1. «Авиация и Космонавтика». Научно-популярный авиационный исторический журнал, 2020
2. Горский В.А., И.В.Кротов Модели ракет – М.: Просвещение, 1988
3. Гетман А.С. Методическая разработка Летающая модель планера <http://www.crtdu-kras.ru/creative-association/aerospace-simulation/>
4. Горбенко К.С. Самолеты строим сами. – М.: Машиностроение, 1989
5. Драгунов Г.Б. Автомодельный кружок. – М.: ДОСААФ, 1988.
6. Гурштейн А.А. Цветочные тайны неба. - М.: Просвещение, 2010.
7. «Мир детства». – М. Педагогика, 2010.
8. Перевертень Г.И. Техническое творчество школьников в начальных классах. – М.: Просвещение, 1988.
9. Пимон М. Космос в картинках. – М.: Скорпион,2008.
10. Развитие технического творчества младших школьников: Кн. для учителя/ Андрианов П.Н., М.А. Галагузова, Л.А. Каюкова – М.: Просвещение, 1990.
11. Рожков В.С. Строим летающие модели. – М.: Патриот, 2010
12. Твори, выдумывай, пробуй!: Сбор бумажных моделей: Книга для учащихся 4-8 классов средней школы/ О.Е. Замотин, Р.В. Зариков, Е.Ф. Рябчиков и др. – М.: Просвещение, 1986.
13. Энциклопедия рисования. – М.: РОСМЭН, 2001
14. Хьюшь М. Юный исследователь. – М.: РОСМЭН, 2010