

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ _____

Принята на заседании методического
(педагогического) совета

от « ___ » _____

Протокол № _____

Утверждаю

Директор ГБОУ _____

ФИО

« ___ » _____ 20__ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Ракетомоделирование»
НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ**

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 8 - 18 лет

Срок реализации: 3 года

Автор-составитель (разработчик):

ФИО,

педагог дополнительного образования

г. Москва
2018 год

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	3
2.	Учебный (тематический) план 1 года обучения	10
3.	Содержание учебного (тематического) плана 1 года обучения	11
4.	Учебный (тематический) план 2 года обучения	14
5.	Содержание учебного (тематического) плана 2 года обучения	15
6.	Учебный (тематический) план 3 года обучения	17
7.	Содержание учебного (тематического) плана 3 года обучения	18
8.	Организационно-педагогические условия реализации программы.....	20
9.	Список литературы.....	22

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Ракетомоделирование» имеет *техническую направленность*. Программа направлена на формирование и развитие познавательного интереса обучающихся к современной ракетной технике, ракетомodelьному спорту, к профессиям, занятым в этой области деятельности, а также на воспитание у современных школьников чувства гордости за успех отечественной ракетной и космической техники.

Актуальность, педагогическая целесообразность

Ракетомоделизм является одним из самых популярных технических видов спорта. Им увлекаются школьники и студенты, люди самых разных возрастов и профессий. Многие начинают своё увлечение ракетомodelьным спортом с занятий в центрах технического творчества, спортивно – технических клубах, центрах научно – технического творчества, детских технопарках. Нередко детское увлечение определяет весь дальнейший жизненный путь ракетомodelиста, влияет на выбор профессии.

В процессе реализации дополнительной общеразвивающей программы занятия предполагают изучение таких дисциплин, как математика, геометрия, химия, физика, что говорит о наличии метапредметных связей; помогают проводить исследования по радиотехнике; дают возможность познакомиться с передовыми идеями в различных областях знаний. Занятия техническим творчеством способствуют развитию у обучающихся аккуратности и точности в выполнении заданий, учат их самостоятельно находить нестандартные решения, проявлять находчивость и смекалку. Ребята знакомятся с различными материалами, технологией, конструированием, изготовлением, сборкой, отладкой, испытанием и эксплуатацией различных поделок и моделей, получают необходимые технические навыки.

Стремление познать, проанализировать и добиться более высоких результатов заставляет моделиста изучать специальную литературу, сопоставлять и размышлять, приучаясь к систематической работе над собой, над своим образованием. В процессе изготовления модели обучающийся учится пользоваться различными инструментами, измерительной аппаратурой, применять на практике различные технологические приёмы, привлекать нужные сведения из самых различных областей техники.

Движущая сила ракетомodelизма - чувство преданности идее, патриотизм. Работа в объединении предполагает изучение истории

воздухоплавания, гражданской и военной авиации; роли отечественных конструкторов и учёных в развитии авиации и космонавтики, в совершенствовании летательных аппаратов.

Трудно переоценить роль занятий ракетомоделизмом в политехническом образовании, так как игровая и соревновательная сторона, непременно соответствующая этому увлечению, учит трудиться, заниматься творчеством, сравнивать плоды своего труда с работой своих товарищей. Готовясь к соревнованиям, каждый обучающийся чувствует ответственность за свой коллектив. Он должен думать не только о хороших личных результатах, но и о том, как показать на соревнованиях высокий командный результат. Команда только тогда сможет победить, когда каждый спортсмен будет помогать другим членам команды. Через осознание этого решается одна из важнейших проблем в воспитании детей и подростков - проблема взаимодействия и взаимопомощи. Обстановка взаимного доверия и понимания помогают учащимся быстрее адаптироваться в коллективе, а это – путь к самореализации и самоутверждению. Правильно спланированная работа помогает решить основные методические вопросы по организации коллективного творчества, что способствует улучшению работы по развитию детского технического творчества.

Занятия в авиамodelьном объединении можно рассматривать и как допрофессиональную подготовку обучающихся. Программа способствует последовательному расширению знаний по космической и модельной технике, знакомит обучающихся с авиационными специальностями, помогает в выборе профессии, ориентирует подростков на приобретение в будущем специальности, связанной с техникой, ракетостроением и самолётостроением.

Запуски летающих моделей ракет обычно привлекают внимание не только занимающихся ракетомоделизмом. В результате у этого интереснейшего вида технического творчества и спорта появляются всё новые и новые поклонники.

Цель

Цель программы - формирование знаний, умений и навыков в области проектирования, конструирования и изготовления моделей ракет, формирование технологической компетентности; активизация процессов самореализации и самоопределения обучающихся; воспитание творческой личности.

Задачи

Первый год обучения - предоставление начальных знаний по

изготовлению и запуску несложных моделей ракет спортивного класса S-3 и S-6.

Обучающие:

- знакомство с конструкцией моделей;
- знакомство с основами аэродинамики и прочности;
- обучение основным технологическим приёмам изготовления моделей;
- обучение основным приёмам работы инструментами.

Развивающие:

- развитие технического мышления;
- формирование и развитие познавательной активности обучающихся к современной технике, ракетомодельному спорту;
- изучение основ технологии подготовки, обработки и применения материалов, используемых при изготовлении авиамоделей.

Воспитательные:

- воспитание трудолюбия;
- воспитание бережного отношения к материалам и оборудованию;
- привитие точности и аккуратности в выполнении заданий;
- воспитание патриотизма.

Второй год обучения - расширение и углубление знаний в области аэродинамики и конструирования моделей.

Обучающие:

- углубление знаний по основам аэродинамики;
- обучение основным приёмам работы инструментами;
- обучение основным технологическим приёмам изготовления моделей;
- обучение правилам изготовления модели;
- конструирование и изготовление конкурентоспособных моделей;
- освоение новых классов моделей;
- изучение правил соревнований и требований к моделям;

- обобщение опыта и знаний, полученных во время соревнований.

Развивающие:

- знакомство со свойствами композиционных материалов и сферой их применения;
- знакомство с методикой выполнения несложных технических расчётов;
- знакомство с технологией изготовления пресс-форм.

Воспитательные:

- привитие точности и аккуратности в выполнении заданий;
- воспитание патриотизма;
- воспитание внимательного отношения к окружающему.

Третий год обучения - самостоятельный поиск нестандартных решений, проявление находчивости и смекалки; самостоятельное изготовление моделей, предназначенных для выступления на соревнованиях.

Обучающие:

- знакомство с ролью отечественных конструкторов и учёных в развитии космонавтики, в совершенствовании летательных аппаратов;
- обучение правилам изготовления;
- применение имеющихся знаний и практических навыков в разработке и изготовлении различных технических устройств.

Развивающие:

- создание условий для самостоятельного поиска информации по ракетомоделированию;
- развитие созидательных возможностей личности, её творческих способностей;
- развитие коммуникативных навыков;
- совершенствование интеллекта, развитие рационального логического мышления.

Воспитательные:

- формирование эстетического восприятия и оценки вещей и явлений;
- воспитание уважительного отношения к человеку – творцу;

- воспитание уважения к труду и людям труда;
- формирование гуманистического стиля взаимоотношений с товарищами.

Категория обучающихся

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ракетомоделирование» предназначена для обучающихся в возрасте от 8 до 18 лет. Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах. Это даёт высокие результаты, потому что в основе программы лежит особое общение детей.

Количество обучающихся в группе первого года обучения - 15 человек, второго года обучения - 12 человек, третьего года обучения - 10 человек. В группы первого года обучения принимаются все желающие. Специальный отбор не проводится. При наличии определенного уровня общего развития, интереса к данному виду технического творчества и после проведения собеседования в группы второго и третьего годов обучения могут быть приняты новые обучающиеся. В процессе реализации программы при использовании индивидуального подхода к каждому обучающемуся будут восполнены недостающие знания, умения и навыки.

Подростковый возраст представляет собой период становления личности, все стороны развития подвергаются качественной перестройке, закладываются основы сознательного поведения, формируются социальные установки. Характерной чертой подросткового возраста является любознательность, пытливость ума, стремление к познанию и информации, стремление овладеть как можно большим количеством знаний (при этом знания ещё не систематизированы, не упорядочены). Во время работы в группах разновозрастного состава всегда найдется старший товарищ, который сможет поддержать и помочь младшему разобраться в деталях изучаемой темы. При взаимодействии старшего и младшего большое значение имеет взаимообучение.

Эти психофизиологические особенности подростков способствуют успешному развитию технических способностей.

Срок реализации программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Ракетомоделирование» рассчитана на три года обучения. Продолжительность каждого года обучения составляет 144 учебных часа.

Форма и режим занятий

Форма проведения учебных занятий – групповая. Занятия по программе

проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Занятия предполагают наличие здоровьесберегающих технологий: организационных моментов, динамических пауз, коротких перерывов, проветривание помещения, физкультминутки.

Планируемые (ожидаемые) результаты

По окончании первого года обучения, обучающиеся будут

знать:

- правила и меры безопасности при работе в мастерской;
- назначение инструментов, необходимых для работы;
- общие понятия о теории полёта моделей ракет;
- основные конструктивные особенности моделей ракет класса S-3, S-6;
- некоторые вопросы истории развития космонавтики.

По окончании первого года обучения, обучающиеся будут

уметь:

- пользоваться инструментами;
- читать рабочие чертежи изготавливаемых моделей;
- самостоятельно изготавливать простейшие модели ракет;
- пользоваться справочной литературой.

По окончании второго года обучения, обучающиеся будут

знать:

- правила и меры безопасности при работе с электрооборудованием;
- основные характеристики и элементы моделей ротошотов;
- общие устройства и принцип работы узлов и агрегатов моделей;
- общие сведения об аэродинамике, метеорологии;
- регулировку ракетомоделей, проведение испытаний;
- способы и приёмы обработки различных материалов.

По окончании второго года обучения, обучающиеся будут

уметь:

- самостоятельно разрабатывать рабочие чертежи и изготавливать модели по ним;

- пользоваться справочной литературой при поиске необходимой информации;
- изготавливать более сложные модели и принимать участие с ними в различных соревнованиях.

По окончании третьего года обучения, обучающиеся будут

знать:

- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- методы регулировки и окончательной отладки самостоятельно построенных моделей;
- основные понятия о качественных характеристиках моделей;
- способы и приёмы обработки различных материалов, необходимых для создания моделей ракет.

По окончании третьего года обучения, обучающиеся будут

уметь:

- самостоятельно разрабатывать и строить модели;
- самостоятельно применять полученные знания при разработке и конструировании моделей ракет;
- принимать участие в соревнованиях, выставках, конкурсах различного уровня.

На конец срока реализации программы, обучающиеся:

- приобретут навыки осмысленной, последовательной работы при изготовлении моделей;
- научатся взаимодействию в рамках единого коллектива старших и младших школьников;
- разовьют навыки самостоятельной работы.

Формы подведения итогов реализации программы

Участие в различных соревнованиях, конкурсах, выставках, показательных выступлениях и других массовых мероприятиях является пропагандой и популяризацией детского технического творчества.

Итогами реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Ракетомоделирование» являются конкурсы, выставки моделей, соревнования разного уровня, защита проектов.

Выставка

Данная форма подведения итогов позволяет педагогу определить степень эффективности обучения по программе; осуществляется с целью определения уровня, мастерства, культуры, техники исполнения творческих работ, а также с целью выявления и развития творческих способностей обучающихся. Выставка может быть персональной или коллективной. Организация и проведение итоговых выставок дает возможность обучающимся, родителям и педагогу увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе.

Соревнования

Эта форма контроля позволяет педагогу оценить уровень знаний по теме «Ракетно-космическая техника и ракетное моделирование» (теоретический зачет), а также уровень выполнения моделей ракет (стендовая оценка), время и высоту их полета (запуски ракет). Соревнования проводятся по отдельным моделям ракет среди участников одного объединения, среди творческих объединений. По результатам квалификационных соревнований отбирается команда для участия в соревнованиях по ракетомоделизму на другом уровне.

Также в качестве оценки творческой деятельности обучающихся по данной программе используется простое наблюдение за проявлением знаний, умений и навыков обучающихся в процессе выполнения ими практических работ.

Конкурс творческих работ

Эта форма промежуточного (итогового) контроля проводится с целью определения уровня усвоения содержания образования, степени подготовленности к самостоятельной работе, выявления наиболее способных и талантливых детей. Конкурс может проводиться среди разных творческих продуктов: рефератов, фантастических космических проектов, выставочных экспонатов, показательных выступлений. По результатам конкурса может быть дифференцирован образовательный процесс и составлен индивидуальный образовательный маршрут на каждого обучающегося.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный (тематический) план.

1-й год обучения

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	-

2	Ракеты, рогошоты, ракетопланы (1 год обучения – ракеты)	120	20	100	-
2.1.	Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем. (S-3, S-6).	36	4	32	Практическое занятие
2.2.	Парашюты для моделей ракет. Термозащита.	18	2	16	Практическое занятие
2.3.	Ленты (стримеры) и другие системы спасения модели.	8	2	6	Практическое занятие
2.4.	Ракетные двигатели. Микроракетный двигатель твердого топлива для моделей ракет.	6	2	4	Практическое занятие
2.5.	Теория полета моделей ракет.	8	4	4	Практическое занятие
2.6.	Наземное оборудование для запуска моделей ракет.	18	4	14	Практическое занятие
2.7.	Бортовая и наземная пиротехника.	6	2	4	Практическое занятие
2.8.	Запуски моделей ракет.	20	-	20	Практическое занятие
3	Подготовка и проведение соревнований.	16	2	14	
4.	Промежуточная, итоговая аттестация.	4	2	2	Творческий конкурс
5.	Итоговое занятие.	2	2	-	-
Всего часов:		144	28	116	

Содержание учебного (тематического) плана.

1-й год обучения

1. Вводное занятие.

Цели и задачи работы в объединении. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Материальная база. Развитие мировой ракетной техники в работах Циолковского К.Э., Королева С.П., Янгеля М.К. Показательные запуски ракет обучающихся третьего года обучения.

2. Ракеты.

2.1. Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем. (S-3, S-6).

Теоретические занятия.

Что такое ракетомодельный спорт. Элементы ракеты, технические требования к ним. Компоновка ракеты. Материалы и инструменты, применяемые в ракетном моделизме.

Практические занятия.

Отработка приёмов и вариантов изготовления отдельных частей модели ракеты, сборка. Покраска и отделка модели.

2.2. Парашюты для моделей ракет. Термозащита.

Теоретические занятия.

Парашют и его изобретатель. Виды парашютов. Материалы, применяемые для изготовления парашюта. Система выброса (отстрела) парашюта. Современные парашюты.

Практические занятия.

Раскрой и изготовление парашюта. Изготовление строп, фал, амортизатора. Сборка, укладка парашюта. Испытание парашюта. Сбросы. Термозащита и отстрел парашюта.

2.3. Ленты (стримеры) и другие системы спасения модели.

Теоретические занятия.

Лента, крыло, воздушный шар и другие системы. Их виды. Применяемые материалы. Системы выброса и защиты.

Практические занятия.

Изготовление ленты. Сборка и укладка. Изготовление системы термозащиты. Испытание системы отстрела. Испытание системы, сбросы.

2.4. Ракетные двигатели. Микроракетный двигатель твердого топлива для моделей ракет.

Теоретические занятия.

Понятие о реактивной силе. Классификация современных реактивных двигателей. Реактивные двигатели на моделях ракет.

Безопасность труда при работе с микроракетным двигателем твердого топлива.

Практические занятия.

Установка двигателя на модель ракеты. Способ скрепления двигателя.

Запуск двигателя на стенде и стартовом устройстве.

2.5. Теория полета моделей ракет.

Теоретические занятия.

Модель ракеты и её аэродинамика, обтекаемость, сопротивляемость и его составляющие. Устойчивость модели в полёте. Центр массы и давления. Метеорология, её явление в природе. Метеорологические параметры. Ограничения в правилах по метеорологическим условиям.

Практические занятия.

Определение силы ветра, термических и динамических потоков для полёта моделей ракет. Определение центра массы и давления на макете ракеты.

2.6. Наземное оборудование для запуска моделей ракет.

Теоретические занятия.

Стартовое оборудование для запуска моделей ракет. Безопасность при запуске моделей ракет. Конструкция наземного оборудования.

Практические занятия.

Изготовление наземного оборудования для запуска моделей ракет. Пробные полеты.

2.7. Бортовая и наземная пиротехника.

Теоретические занятия.

Вышибные навески, системы, передающие последовательные и параллельные команды. Наземная пиротехника запуска моделей ракет. Правила безопасности труда.

Практические занятия.

Изготовление пульта управления, его действие.

2.8. Запуски моделей ракет.

Практические занятия (проводятся на полигоне).

Определение спортсменом воздушных потоков, восходящих и нисходящих, метод их поиска. Запуск, контроль полёта модели ракеты, определение результатов. Разбор полётов.

3. Подготовка и проведение соревнований.

Теоретические занятия.

Технический контроль и условия для участия в соревнованиях. Тара для перевозки моделей и инструмента. Техническая документация для участия в соревнованиях. Разбор полётов.

Практические занятия.

Запуски моделей ракет на время и высоту полета.

4. Промежуточная, итоговая аттестация.

Теоретические занятия.

Теоретический зачёт по теме «Классификация ракет. Элементы ракеты».

Зачет содержит вопросы:

1. основные части модели ракет;
2. классификация моделей и их различие;
3. правила проведения соревнований;
4. правила установления и регистрации рекордов;
5. правила по ракетомодельному спорту в классе S моделей ракет в России.

Практические занятия.

Творческий конкурс «Моя модель ракеты».

5. Итоговое занятие.

Подведение итогов работы объединения за год. Показательные выступления.

Учебный (тематический) план. 2-й год обучения

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	2	-	-
2	Ракеты, ротошюты, ракетопланы (2 год обучения – ротошюты).	72	8	64	-
2.1.	Классификация моделей ротошютов.	2	2	-	-
2.2.	Материалы и технология изготовления модели ротошюта S-9.	40	6	34	Практическое занятие
2.3.	Запуски моделей ротошюта.	30	-	30	Практическое занятие
3	Подготовка и	30	2	28	Соревнования

	проведение соревнований.				
4.	Работа над творческим проектом.	30	6	24	Выставка работ
5.	Промежуточная, итоговая аттестация.	6	2	4	Практическое занятие
6.	Итоговое занятие.	4	4	--	-
Всего часов:		144	24	120	

Содержание учебного (тематического) плана.

2-й год обучения

1. Вводное занятие.

Знакомство с содержанием работы на текущий учебный год. Обсуждение плана. Организационные вопросы. Понятие о методе моделирования как форме научного познания. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности.

2. Ротошюты.

2.1. Классификация моделей ротошютов.

Теоретические занятия.

Модели ротошютов, их размеры. Виды моделей ротошютов, их классификация.

2.2. Материалы и технология изготовления модели ротошюта S-9.

Теоретические занятия.

Материалы, используемые в строительстве ротошютов, в сравнении с моделями ракет. Специфика применяемых материалов. Особенности конструкции ротошюта.

Практические занятия.

Изготовление узлов и агрегатов ротошютов класса S9 по технологическим схемам. Стапельная сборка.

2.3. Запуски моделей ротошюта.

Практические занятия.

Определение восходящих воздушных потоков. Запуски моделей

ротошютов. Отбор моделей для участия в соревнованиях.

3. Подготовка и проведение соревнований.

Теоретические занятия.

Технический контроль и условия для участия в соревнованиях. Подготовка документации. Проверка стартового оборудования. Правила безопасности.

Практические занятия (проводятся на полигоне).

Запуски моделей ротошютов на время и высоту полета. Контроль за полётом. Определение результатов полёта. Разбор полётов.

4. Работа над творческим проектом. Теоретические занятия.

Выбор темы проекта - «мозговой штурм». Составление плана работы над творческим проектом. Подбор материалов.

Практические занятия.

Создание и защита собственных проектов по теме «Фантастические космические станции». Выставка работ.

5. Промежуточная, итоговая аттестация.

Теоретические занятия.

Теоретический зачёт по теме «Составление и чтение чертежей».

Практические занятия. Теоретический зачёт по теме «Классификация ракет. Элементы ракеты».

Зачет содержит вопросы:

1. основные части модели ракет;
2. классификация моделей и их различие;
3. правила проведения соревнований;
4. правила установления и регистрации рекордов;
5. правила по ракетомодельному спорту в классе S моделей ракет в России.

Практические занятия.

Изготовление модели по чертежу.

6. Итоговое занятие

Подведение итогов работы объединения за год. Показательные выступления.

**Учебный (тематический) план.
3-й год обучения**

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	2	-	-
2	Ракеты, ротошюты, ракетопланы (3 год обучения – ракетопланы).	72	11	61	-
2.1.	Классификация ракетопланов.	2	2	-	-
2.2.	Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов.	24	2	22	Практическое занятие
2.3.	Термодинамика в ракетном моделизме.	2	1	1	Практическое занятие
2.4.	Аэродинамика различных профилей крыла.	8	2	6	Практическое занятие
2.5.	Аэродинамика жесткого и мембранного крыла.	12	2	10	Практическое занятие
2.6.	Регулировка моделей планеров ракетопланов.	12	2	10	Практическое занятие
2.7.	Копии ракетопланов.	12	-	12	Практическое занятие
3	Подготовка и проведение соревнований.	30	2	28	Соревнование
4.	Работа над творческим проектом.	30	6	24	Защита проекта
5.	Промежуточная, итоговая аттестация.	6	2	4	Конкурс

6.	Итоговое занятие.	4	4	-	-
Всего часов:		144	27	117	

Содержание учебного (тематического) плана.

3-й год обучения

1. Вводное занятие.

Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Разработка ракетопланов и их проекты. Современные ракетопланы. Разработчики ракетопланов - Королев С.П. и Цандер Ф. А..

2. Ракетопланы.

2.1. Классификация ракетопланов.

Теоретические занятия.

Космический самолёт и планер. Модели ракетопланов категории S-4 и S-8. Радиоуправляемые модели ракетопланов. Модели ракетного самолёта и планера. Модель ракеты-носителя, планера.

2.2. Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов.

Теоретические занятия.

Материалы, используемые в строительстве ракетопланов, в сравнении с моделями ракет и ротошпотов по технологии изготовления и применяемым материалам. Специфика применяемых материалов.

Практические занятия.

Изготовление узлов и агрегатов по различным технологическим схемам. Стапельная сборка. Изготовление моделей ракетопланов, их запуск. Замер параметров траектории в сравнении с расчётными данными.

2.3. Термодинамика в ракетном моделизме.

Теоретические занятия.

Определение технических характеристик ракетных двигателей. Расчёт рабочих параметров микроракетного двигателя твердого топлива (МРДТТ). Расчёт сопла. Правила безопасности.

Практические занятия.

Работы на испытательном стенде.

2.4. Аэродинамика различных профилей крыла.

Теоретические занятия.

Понятие о скорости полёта. Докритическое и закритическое обтекание, их пограничный слой. Эффект турбулентности.

Практические занятия.

Определение аэродинамических характеристик профилей крыла с помощью сбросов в аэродинамической трубе.

2.5. Аэродинамика жесткого и мембранного крыла.

Теоретические занятия.

Методика теоретического расчёта профиля крыла ракетоплана. Подъёмная сила и лобовое сопротивление. Аэродинамическое качество. Угол крыла. Особенности аэродинамики мембранного крыла.

Практические занятия.

Изготовление планеров ракетопланов, элементов механизации крыла. Испытание в полёте без двигателей. Сбросы.

2.6. Регулировка моделей планеров ракетопланов.

Теоретические занятия.

Регулировка моделей планеров ракетопланов на максимальное время полёта или дальность планирования. Точка на поляре крыла, соответствующие этим режимам полёта.

Практические занятия.

Соревнования на планерах, ракетопланах на время и дальность пилотирования.

2.7. Копии ракетопланов.

Теоретические занятия.

Изготовление копий ракетопланов, их регулировка и отделка. Правила безопасности труда. Запуски моделей-копий ракетопланов.

3. Подготовка и проведение соревнований.

Теоретические занятия.

Подготовка документации. Проверка стартового оборудования.

Практические занятия (проводятся на полигоне).

Запуски моделей ракетопланов. Отбор моделей для участия в соревнованиях. Определение результатов полёта. Разбор полётов.

4. Работа над творческим проектом.

Теоретические занятия.

Выбор темы проекта - «мозговой штурм». Составление плана работы над творческим проектом. Подбор материалов. Изучение научно-технической литературы.

Практические занятия.

Создание и защита собственных проектов по теме «Фантастические космические станции». Презентация и защита творческих проектов.

5. Промежуточная, итоговая аттестация.

Теоретические занятия.

Теоретический зачёт по теме «Ракетно-космическая техника и ракетное моделирование».

Зачёт содержит вопросы:

1. общие характеристики моделей ракет;
2. стандарты двигателей для моделей ракет;
3. специальные правила соревнований по чемпионатному классу.

Практические занятия. Конкурс творческих работ.

6. Итоговое занятие.

Подведение итогов работы за год. Награждение и поощрение активных обучающихся творческого объединения, победителей соревнований, выставок и конкурсов.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение реализации программы

Ракетомоделизм - первая ступень овладения космической техникой. В процессе изготовления летающей модели обучающиеся приобретают разнообразные технологические навыки, знакомятся с конструкцией летательных аппаратов, с основами аэродинамики и прочности.

Обучающиеся первого года обучения знакомятся с основными теоретическими понятиями, историей ракетной техники; приобретают начальные знания и навыки, необходимые для работы по изготовлению и запуску несложных летающих моделей. В работе с начинающими модельерами упор делается на освоение и отработку основных технологических приёмов изготовления моделей и практических навыков в работе с инструментами; участие в творческом конкурсе.

Обучающиеся второго года обучения решают конструкторские и технологические задачи, выполняют несложные технические расчёты,

изготавливают модели ротошютов S-9, работают над творческими проектами, участвуют в соревнованиях по ракетомоделизму, выставках технического творчества и других конкурсах.

Обучающиеся третьего года обучения обладают значительными знаниями, умениями и навыками, имеют практический опыт работы с различным материалом. Педагогу важно «не навязывать» обучающимся свои варианты выполнения, а чётко и умело управлять творческим процессом. На данном этапе обучения возможна работа с талантливыми, способными детьми. Для этого педагогом может быть разработан индивидуальный образовательный маршрут. Обучающиеся продолжают участвовать в соревнованиях, выставках и конкурсах различного уровня.

Большое значение уделяется общению обучающихся друг с другом. В ходе проведения и организации совместных мероприятий и соревнований младшие ребята имеют возможность общаться и приобретать знания и навыки старших товарищей, в то же время старшие закрепляют приобретённый ранее опыт. Это позволяет привить подросткам привычку бережно относиться к материалам и оборудованию, развивает коммуникативные навыки.

Важным результатом реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Ракетомоделирование» является осознание себя каждым обучающимся как уникальной личности, имеющей право на свободный выбор, на ошибку, на уважение и понимание его творческих наклонностей, его устремлений, а также наличие благоприятной среды для самоутверждения, самовыражения, самосовершенствования.

Программа «Ракетомоделирование» предусматривает *формы работы*, обеспечивающие сознательное и прочное усвоение материала и предполагает использование методов, развивающих навыки творческой деятельности: проектов, коллективных творческих дел, исследовательской и опытнической работы. Использование разнообразных форм обучения повышает продуктивность занятий, повышает интерес обучающихся к учебному процессу.

В основе каждого раздела программы использованы *инновационные технологии*: метод проектов, который вырабатывает у детей умение выстраивать свою деятельность, видеть её перспективу; коллективные творческие дела, способствующие педагогике сотрудничества. Большое значение имеет проведение творческих выставок, конкурсов, соревнований, что даёт возможность детям максимально реализовать свой творческий потенциал, любознательность, эмоциональное восприятие, а также оценить

результаты образовательной деятельности обучающихся и проследить их личностный рост.

В процессе реализации дополнительной общеразвивающей программы «Ракетомоделирование» педагог создаёт «ситуацию успеха», атмосферу радости, удовольствия, соучастия детей в процессе восприятия материала и потребность активной творческой отдачи при выполнении практических заданий. Творческий подход к работе, воспитанный в процессе занятий, обучающиеся перенесут в дальнейшем на все виды общественно полезной деятельности.

Материально-технические условия реализации программы

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей программы «Ракетомоделирование» необходимы следующие условия:

- учебная мастерская, оборудованная необходимыми станками и приспособлениями для работы;
- материалы и инструменты для изготовления моделей ракет, ротошотов, ракетопланов;
- полигон (открытая местность) для проведения соревнования и тренировочных запусков моделей;
- вторичное сырьё для создания фантастических космических проектов;
- научно-техническая литература.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ПРИ НАПИСАНИИ ПРОГРАММЫ

1. Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма / Е.Л. Букш. – М.: ДОСААФ, 1972.
2. Карачев А.А., Шмелев В.Е. Спортивно-техническое моделирование: учеб. пособие для студ. педагогических вузов, учителей, преподавателей нач. и сред. проф. уч. заведений, педагогов доп. обр. / А.А. Карачев, В.Е. Шмелев. – Ростов н/Д: Феникс, 2007.
3. Колесникова И.А., Горчакова-Сибирская М.П. Педагогическое проектирование: учеб. пособие для высш. учеб. завед. / ред. сост. В.А. Сластенина, И.А. Колесниковой. – М.: Академия, 2007. - 288 с.
4. Колотилов В.В. Техническое моделирование и конструирование: учеб. пособие для студ. / В.В. Колотилов. – М.: Просвещение, 1983.
5. Кротов И.В. Модели ракет: проектирование / И.В. Кротов. – М.: ДОСААФ,

1979.

6. Левантовский В.И. Механика космического полёта в элементарном изложении, 3-е изд. / В.И. Левантовский. – М.: Наука, 1980.

7. Матяш Н.В. Проектный метод обучения в системе технологического образования / Н.В. Матяш – М.: Педагогика. – 2000, № 4.

8. Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников: Пособие для учителя / К.Н. Поливанова – М.: Просвещение, 2008. - 192 с.

9. Симоненко В.Д., Ретивых М.В., Матяш Н.В. Технологическое образование школьников: теоретико-методологические аспекты: Книга для учителя / В.Д. Симоненко, М.В. Ретивых, Н.В. Матяш. – Брянск, 1999.

10. Подборка журналов «Юный техник».

11. Подборка журналов «Моделист-конструктор».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ,

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ОБУЧАЮЩИМСЯ

1. Журналы «Моделист-конструктор».

2. Минаков В.И. Спортивные модели-копии ракет. Том 1, том 2, том 3.

3. Журналы «Юный техник», Москва, Новодмитровская, 5а.

4. Журналы «Моделист-конструктор», Москва, Новодмитровская, 5а.