

**МУ «КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ Г. УЛАН-УДЭ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ Г. УЛАН-УДЭ»**

Принята на заседании
методического совета
от «02» 09 2024 г.

Протокол № 01

Утверждаю:
Директор МБУ ДО «Станция юных
техников г. Улан-Удэ»



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
научно-технической направленности «Ракетомоделирование»**

Возраст обучающихся: 8 – 17 лет

Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:
Сергеев Сергей Валентинович,
педагог дополнительного образования

Программа реализуется в рамках проекта МИП «От игрушки механической
до кораблей космических»

Улан-Удэ, 2024 г.

Пояснительная записка

Дополнительное образование – одно из приоритетных сфер инновационного развития России.

Сфера дополнительного образования детей создаёт особые возможности для опережающего обновления её содержания в соответствии с задачами перспективного развития страны. Фактически эта сфера становится инновационной площадкой для отработки образовательных моделей и технологий будущего.

Высокотехнологичность и наукоемкость современных производств и услуг, необходимость повышения престижа инженерных профессий, повышение качества кадрового потенциала специалистов инженерно-технического профиля предполагает соответствующий уровень подготовки молодых специалистов. Система научно-технического творчества детей как раз является площадкой для их развития, воспитания будущих инженеров, ведь начинать готовить таких специалистов нужно с самого младшего возраста, и проводить подготовку неразрывно до конца обучения в школе.

Качественный скачок в развитии новых технологий повлек за собой потребность общества в людях, способных нестандартно решать новые проблемы, вносить новое содержание во все сферы жизнедеятельности. В связи с этим возникает проблема создания новых условий в системе образования для освоения детьми современных информационных технологий, сфер инновационной экономики и бизнеса, так называемой техносферы.

В основу программы положено обучение, основанное на развитии интереса и творческих возможностей школьников. Все объекты труда подбираются с таким расчетом, чтобы они были максимально познавательными с точки зрения политехнического обучения, имели спортивное применение. Изготовление своими руками моделей ракет и ракетопланов вызывает повышенный интерес к работе и приносит удовлетворение результатами труда, возбуждает желание в последующей деятельности. Поэтому программа предлагает ввести обучение трудовым навыкам в неразрывной связи с теоретическими и практическими вопросами, связанными с ракетомоделизмом.

Программа постройки моделей ракет включает в себя систему новых технологических процессов, развивает творческие способности и спортивный интерес у детей, воспитывает настойчивость, аккуратность, знакомит с практическим применением различных материалов и инструментов.

Программа модифицированная, соответствует начальному общему, основному общему, среднему (полному) общему уровням образования и имеет **научно-техническую** направленность.

Актуальность, педагогическая целесообразность.

Ракетомоделизм является одним из самых популярно технических видов спорта.

Им увлекаются школьники и студенты, рабочие и инженеры, люди самых разных возрастов и профессий. Многие начинают своё увлечение ракетомодельным спортом с занятий в учреждениях дополнительного образования, центрах технического творчества, спортивно-технических клубах.

Нередко детское увлечение определяет весь дальнейший жизненный путь ракетомоделиста, влияет на выбор профессии.

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

Правильная организация работы ракетомодельного объединения помогает решить основные методические вопросы по организации коллективного творчества учащихся и способствует улучшению работы по развитию детского технического творчества и воспитанию гармонично развитого человека.

Цель программы.

Формирование знаний, умений и навыков по основам проектирования, конструирования и изготовлению моделей ракет.

Задачи.

Обучающие:

- формирование и развитие познавательной активности учащихся к современной технике, ракетомодельному спорту.

Первый год обучения – предоставление начальных знаний по изготовлению и запуску несложных моделей ракет спортивного класса S-3 и S-6:

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

Второй год обучения – расширение знаний по космической и модельной технике:

- углубление знаний по основам аэродинамики;
- знакомство с методикой выполнения несложных технических расчётов;
- обучение приемам выполнения расчётов конструкций моделей;
- знакомство с технологией изготовления пресс-форм;
- знакомство с космическими специальностями;
- знакомство со свойствами композиционных материалов и сферой их применения;
- обучение правилам изготовления модели.

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

- знакомство с историей космонавтики;
- знакомство с ролью отечественных конструкторов и ученых в развитии космонавтики, в совершенствовании летательных аппаратов;
- обучение правилам изготовления моделей.

Развивающие:

- развитие творческой активности;
- развитие интереса к технике;
- развитие коммуникативных навыков.

Воспитательные:

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

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ракетомоделирование» предназначена для обучения школьников в возрасте от 7 до 17 лет. Занятия по программе проводятся с объединением детей разного возраста.

Обучающиеся набираются по желанию. Число обучающихся в объединениях первого года обучения – 15 человек, второго года обучения – 12 человек, третьего года обучения – 10 человек.

Сроки реализации программы.

Данная программа рассчитана на три года обучения. Продолжительность учебных часов первого года обучения – составляет 144 учебных часа, второго и третьего составляет по 216 учебных часов.

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.

Курс предполагает три ступени обучения.

Обучающиеся первого года обучения приобретают начальные знания и навыки, необходимые для работы по изготовлению и запуску несложных летающих моделей.

В работе с начинающими модельистами упор делается на освоение и отработку основных технологических приёмов изготовления моделей и практических навыков в работе с инструментами.

Обучающиеся второго года обучения расширяют круг знаний по космонавтике и модельной технике, основам аэродинамики и методике проведения несложных технических расчётов, углублённо изучают основы аэродинамики, самостоятельного расчета конструкций моделей.

Обучающиеся третьего года обучения знакомятся с авиационными специальностями, которые помогают в выборе профессии, подготавливают к дальнейшей самостоятельной работе.

Ребята принимают участие в соревнованиях различного уровня, учатся ценить и понимать дух спортивных соревнований. Большое значение уделяется общению учащихся в объединении 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.

Формы проведения учебных занятий.

В процессе обучения применяются такие формы занятий: групповые, индивидуальные, теоретические, практические, игровые, семинары, творческие лаборатории, соревнования, конкурсы.

Методы организации занятий.

Познавательные беседы, лекции, практические работы, игры.

Режим занятий.

Учащиеся посещают занятия два раза в неделю – первого года обучения по два часа (академических); второго и третьего года обучения по три часа (академических).

Учебно-тематический план 1-го года обучения

№	Тема	Кол-во часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие.	2	2	
2	Одноступенчатые модели ракет.	36	4	32
3	Парашюты для моделей. Термозащита.	10	2	8
4	Ленты (стримеры) и другие системы спасения модели.	10	2	8
5	Реактивные двигатели моделей ракет.	6	2	4
6	Метеорология. Необходимые условия полета моделей ракет.	6	2	4
7	Теория полета моделей ракет.	6	4	2
8	Наземное оборудование для запусков моделей ракет.	18	2	16
9	Бортовая и наземная пиротехника.	6	2	4
10	Запуск моделей ракет.	20		20
11	Подготовка и проведение соревнований.	22	4	18
12	Заключительное занятие.	2	2	
Итого:		144	28	116

Учебно-тематический план 2-го года обучения

№	Тема	Кол-во часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие.	3	3	
2	Классификация моделей ракет.	3	3	
3	Аэродинамика малых скоростей полета.	8	8	
4	Методика расчета времени полета, моделей ракет категории S-3 и S-6. Особенности конструкции, изготовление, материалы.	65	12	53
5	Расчет надежности модели. Компоновка.	6	3	3
6	Методика расчета моделей категории S-1, S-2. Особенности конструкции, изготовление, материалы.	42	9	33
7	Определение оптимальных параметров модели.	9	3	6
8	Баллистика полета моделей ракет.	9	6	3
9	Наземное оборудование.	21	3	18
10	Запуск моделей ракет.	24		24
11	Подготовка и проведение соревнований.	23	3	20

12	Заключительное занятие.	3	3	
Итого:		216	56	160

Учебно-тематический план 3-го года обучения

№	Тема	Кол-во часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие.	3	3	
2	Классификация ракетопланов.	3	3	
3	Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов.	24	6	18
4	Конструктивные особенности моделей ракетопланов.	51	9	42
5	Термодинамика в ракетном моделизме.	6	3	3
6	Аэродинамика различных профилей крыла.	12	6	6
7	Аэродинамика жесткого и мембранного крыла.	24	15	9
8	Регулировка моделей ракетопланов.	12	3	9
9	Копии ракетопланов.	21	3	18
10	Запуск моделей ракетопланов.	24		24

11	Подготовка и проведение соревнований.	33	3	30
12	Заключительное занятие.	3	3	
Итого:		216	57	159

Содержание программы 1-го года обучения

1. Вводное занятие.

Правила техники безопасности. Цели и задачи кружка, ознакомление с планом, материально-технической базой.

2. Одноступенчатая модель ракеты.

Основные элементы и технические требования к ним. Компоновка ракеты, материалы и инструменты, применяемые в ракетном моделизме. Приемы изготовления отдельных частей модели. Сборка, покраска и отделка модели.

3. Парашюты для моделей ракет.

Изобретатель парашюта Г.Е. Котельников. Виды парашютов, изготовление и отстрел. Правила безопасности труда.

4. Лента (стример), ротор, крыло, парашют. Расчет времени скорости снижения, применяемые материалы, система отстрела парашюта. Изготовление ленты, сборка, укладка, испытание системы.

5. Твердотопливные реактивные двигатели - МРД.

Понятие о реактивной силе; реактивные двигатели на моделях ракет, способы установки и крепления двигателя, запуск на стенде и стартовом устройстве.

6. Метеорология.

Понятия о метеорологии в природе, ограничение в правилах по метеорологическим условиям.

7. Теория полета моделей ракет, аэродинамика, спектр обтекания, лобовое сопротивление, устойчивость в полете.

8. Наземное оборудование для запуска моделей, схемы и конструкции наземного оборудования, правила безопасности, изготовление стартового оборудования.

9. Бортовая и наземная пиротехника, вышибные навески.

10. Запуск моделей ракет, правила безопасности на стартовой позиции, контроль полета, определение результатов, разбор полетов.

11. Подготовка и проведение соревнований, правила соревнований, технический контроль, оформление технической документации, обеспечение стартов.

12. Заключительное занятие.

Содержание программы 2-го года обучения

1. Вводное занятие.

Правила техники безопасности, цели и задачи кружка, ознакомление с планом, материально-технической базой.

2. Классификация моделей ракет, основные элементы ракеты и технические требования к ним, компоновка ракеты, материалы и инструменты.

3. Аэродинамика малых скоростей полета, основные понятия гидроаэродинамики, аэродинамические спектры обтекания, пограничный слой, запуск и замер параметров полета модели ракет различной формы.

4. Методика расчета времени полета, моделей ракет категории S-3 и S-6, особенности конструкции и изготовления, материалы для проектирования, расчет времени снижения.

5. Расчет надежности модели, компоновка, определение надежности всех систем.

6. Методика расчета моделей класса S-1, S-2, особенности конструкции и изготовление; методика определения соотношения размера деталей для получения максимальной высоты полета, материалы для высотных ракет, изготовление высотных ракет различных схем.

7. Определение оптимальных параметров модели, практическое изготовление согласно техническим требованиям.

8. Баллистика полета моделей ракет, запуск моделей ракет, замеры точек траектории полета.

9. Наземное оборудование, изготовление стартового оборудования; правила безопасности, запуск моделей с многодвигательными системами, разбор полетов.

10. Запуск моделей ракет, правила безопасности на старте; порядок работы на стартовой позиции.

11. Подготовка и проведение соревнований, правила проведения соревнований, подготовка моделей ракет, изготовление тары для транспортировки моделей.

12. Заключительное занятие.

Содержание программы 3-го года обучения

1. Вводное занятие.

Ракетопланы в нашей стране. Проекты ракетопланов Ф.А. Цандера, ракетопланы Б.И. Черановского, С.П. Королева, В.Ф. Болховитинова, А.Я. Березняка, А.М. Исаева.

2. Классификация ракетопланов, воздушно-космические системы, модели ракетопланов S-4-S-8, радиоуправляемые модели ракетопланов.

3. Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов, специфика применяемых материалов, изготовление моделей ракетопланов;

4. Конструктивные особенности моделей ракетопланов, особенности конструкции двухрежимного аппарата.

5. Термодинамика в ракетном моделизме, методы определения технических характеристик реактивных двигателей.

6. Аэродинамика различных профилей крыла, понятие о скорости полета.

7. Аэродинамика жесткого и мембранного крыла, подъемная сила и лобовое сопротивление, аэродинамическое качество.

8. Регулировка моделей ракетопланов, учебные, тренировочные запуски моделей.

9. Копии ракетопланов, проектирование и изготовление моделей-копий ракетопланов.

10. Запуск моделей-копий ракетопланов, правила безопасности, порядок работы на старте, контроль полета модели, определение результатов.

11. Подготовка и проведение соревнований.

12. Заключительное занятие.

Ожидаемые результаты.

К концу первого года обучения, обучающиеся:

- познакомятся с конструкцией летательных аппаратов;
- познакомятся с основами аэродинамики и прочности;
- научатся конструировать спортивную модель ракеты,
- освоят и отработают основные приёмы работы инструментами.

К концу второго года обучения обучающиеся:

- расширят знания по основам аэродинамики;
- освоят методику выполнения несложных технических расчётов;
- научатся самостоятельно рассчитывать конструкции моделей;
- освоят технологию изготовления пресс-форм,
- будут иметь представление о сфере применения и свойствах композиционных материалов; смогут самостоятельно изготовить модель.

К концу третьего года обучения обучающиеся:

- познакомятся с историей космонавтики;
- познакомятся с ролью отечественных конструкторов и ученых в развитии космонавтики, в совершенствовании летательных аппаратов;
- смогут самостоятельно изготовить конкурентоспособную модель.

Методическое обеспечение программы

Программа «Ракетомоделирование» предусматривает формы работы, обеспечивающие сознательное и прочное усвоение материала и предполагает использование методов, развивающих навыки творческой деятельности: проектов, коллективных творческих дел, групповой и индивидуальной, 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.

Педагог должен создавать 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, дети перенесут в дальнейшем во все виды общественно-полезной деятельности.

Основанием для разработки программы является:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ № 1726-р от 14.09.2014.
- Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 295 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы».
- Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».

Литература

1. Альштуллер Г.С. Алгоритм изобретения.-М: Просвещение; 1998.
2. Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма.-М: ДОСААФ, 1989.
3. Ветров Г.С. С.П.Королев в авиации.-М: Наука, 2000.
4. Гордон Дж. Почему мы не проваливаемся сквозь пол,-М: Мир, 1999.
5. Горский В.А., Кротов И.В. Ракетное моделирование.-М: ДОСААФ, 1973.
6. Ермаков А.М. Простейшие авиамодели.-М: Просвещение, 1999.
7. Козьмин В.В., Кротов И.В. Дельтапланы - М: ДОСААФ, 2001.
8. Костенко В.И., Столяров Ю.С. Модель и машина. - М: ДОСААФ, 1981.
9. Кротов И.В. Модели ракет. - М: ДОСААФ, 2001.
10. Миль Г. Электрические приводы для моделей. - М: ДОСААФ.

Литература для детей

1. Журналы «Моделист-конструктор».
2. Минаков В.И. Спортивные модели-копии ракет3. Журналы он -лайн. Авиация и космонавтика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.top-journals.com/2014/03/aviaciya_kosmonavtika-3-1