

Департамент образования администрации г.Томска
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования
Дворец творчества детей и молодёжи г.Томска

Принята на заседании
методического совета
от «26» августа 2019 г.
Протокол № 6



Утверждаю:
Директор МАОУ ДО ДТДиМ
Тришаева Т.А.
от «26» августа 2019 г.

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

Возраст учащихся: 7-18 лет
Срок реализации: 3 года

Автор-составитель
Воевода Дмитрий Владимирович,
педагог дополнительного образования

г.Томск, 2019

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Профессиональная деятельность современных школьников протекает уже в XXI веке. Это требует наряду с глубокой подготовкой в конкретных областях деятельности обширной эрудиции во всех областях науки и техники, в том числе, такой передовой и бурно развивающейся области знаний, как ракетомоделирование.

Отечественный и зарубежный опыт свидетельствует об огромной пользе моделизма и, в частности, занятий ракетомодельным спортом. Ракетомоделирование, с одной стороны, облегчает восприятие трудных проблем в таких областях, как: механика, математика, геометрия, помогает проводить исследования по радиотехнике, химии, физике. С другой стороны, дает возможность ознакомиться с передовыми идеями в нетрадиционных областях знаний.

По ракетомодельному спорту базовых стандартных программ нет, а единственная имеющаяся, переизданная в 1988 году Министерством просвещения, программа устарела и не отвечает современным требованиям и интересам учащихся, структуре образовательного процесса, поэтому назрела необходимость в создании своей программы.

Программа кружка «Ракетомоделирование» для детей 7 – 18 лет составлена педагогом дополнительного образования на основе многолетнего опыта занятий в кружках различных направленностей, работы с детьми разновозрастных групп, на основе проводимой работы. Программа рассчитана на 3 года обучения, 576 часов. Обучение проводится с учётом индивидуальных особенностей детей, их уровня знаний и умений. На программу первого года обучения отводится 144 часа (занятия 2 раза в неделю по 2 часа), на второй и последующие годы – 216 часов (2 раза в неделю по 3 часа). Количество обучающихся в кружке для 1 года – 12 человек, второго и последующего – 8-10 человек.

Цель программы: формирование и развитие познавательного интереса учащихся к современной ракетной технике, к профессиям, связанным с ракетомодельным спортом.

Задачи:

Образовательные:

- развитие технического мышления;
- формирование знаний в области баллистики и аэродинамики;
- обучение детей использованию в речи технической терминологии, технических понятий и сведений;
- формирование навыков работы с инструментами и приспособлениями при обработке различных материалов;
- формирование умения самостоятельно решать вопросы конструирования и изготовления моделей ракет;

Развивающие:

- развитие творческой активности, логического мышления;
- развитие творческого мышления;

- формирование у воспитанников навыков самостоятельного анализа, синтеза, оценки собственных проектов и других работ;
- расширение детского кругозора.

Воспитательные:

- воспитание настойчивости в преодолении трудностей, достижении поставленных задач;
- воспитание аккуратности, дисциплинированности, ответственности за порученное дело;
- приобщение к нормам социальной жизнедеятельности;
- воспитание патриотизма;

Сегодня многие дети мечтают о полетах к другим планетам, хотят покорять космические просторы, стать конструкторами и создать свой особенный космический корабль или межпланетную станцию. Поэтому настоящая программа оригинальна тем, что позволяет сделать первый шаг к реализации данных замыслов, построить первую в жизни ракету, поднять её в воздух и в дальнейшем, совершенствуясь, достичь высоких результатов в ракетном спорте, а может быть, и выбрать будущую профессию.

В кружке, на стартовой площадке и на выставке мечта о космосе перерастает в увлеченность, а увлеченность определяет выбор профессии. Кружковцы вводятся в своеобразную сферу материального производства в ходе учебно-трудового процесса, при котором практически используют полученные в школе знания и приобретают разноплановые навыки. Учащиеся приобщаются к труду и творческой деятельности в коллективе. Знакомятся с различными материалами, технологией, конструированием, изготовлением, сборкой, отладкой, испытанием и эксплуатацией различных поделок и моделей. Работают с использованием измерительной аппаратуры и инструмента.

В зависимости от численности кружковцев, их навыков, умения, возраста возникает необходимость распределить ребят по нескольким группам.

Первая – ребята, ранее не занимавшиеся ракетомоделизмом. Для практической работы им можно предложить: изготовление простейшей модели ракеты из бумаги, сборку и запуск ракеты, сборку моделей из бумажных и пластмассовых заготовок.

Вторая группа – школьники, занимавшиеся ранее ракетомоделизмом или авиамоделлизмом. Кроме перечисленного выше, этим ребятам можно предложить для постройки модели ракет с парашютом, тормозной лентой, оснащаемые микроракетными двигателями твердого топлива.

Третья группа – ребята 12-18 лет. Им можно предложить изготовление моделей более сложных конструкций. К тому же ракетомоделистов этой группы можно привлекать в качестве помощников для занятий с другими членами кружка. Во всех группах полезно практиковать изготовление одной модели двумя-тремя кружковцами. После каждой пройденной теме

рекомендуется проведение внутрикружковых соревнований с целью выявить наиболее качественно выполненную модель.

В кружках ракетомоделирования приобретаются знания по математике, физике, черчению, астрономии, метеорологии. Модели ракет изготавливаются от простейших, с применением бумаги и картона, до самых сложных – взлетающих при помощи катапульт и микроракетных двигателей. Изучается состав различного вида ракетного топлива, его практическое лабораторное изготовление, изучаются и изготавливаются спасательные средства для успешного приземления ракет.

Содержание программы первого и второго годов обучения охватывает круг первоначальных знаний и навыков, необходимых для работы по изготовлению и запуску несложных моделей ракет. На занятиях дети знакомятся с первоначальными сведениями по теории полёта, истории ракетостроения, покорения космического пространства, приобретают трудовые умения и навыки.

На третьем году обучения содержание расширяется знаниями по ракетной технике, по основам аэродинамики и методике проведения несложных технических расчётов.

Основные формы проведения занятий в кружке – практическая работа, участие в конкурсах, соревнованиях. Ребята закрепляют полученные теоретические знания, отрабатывают на практике соответствующие навыки, упражняются в запуске моделей, учатся управлять ими, соревнуются между собой.

На начальном этапе преобладает репродуктивный метод, который применяется для изготовления моделей ракет. Изложение теоретического материала и все пояснения даются как одновременно всем членам группы, так и индивидуально. В дальнейшем основным становится научно-познавательный метод. При проведении занятий используется также метод консультаций и работы с технической, справочной литературой, пособиями.

В течение учебного года результаты обучения фиксируются через следующие виды и формы работ: беседы, викторины, практические задания по выполнению макетов, изделий, участие в выставках, соревнованиях, мастер-классах.

К концу первого года обучения учащиеся должны знать историю и устройство ракет, двигателя, знать как конструируется ракета, чертежные инструменты и приспособления, правила пользования ими, знать правила по технике безопасности, требования к организации рабочего места, правила проведения и участия в соревнованиях.

К концу второго года обучения учащиеся должны: планировать, систематизировать работу, точно и старательно выполнять работу, конструировать части ракеты, находить оригинальные решения в реализации своих замыслов, выполнять практическую работу самостоятельно, грамотно использовать в речи специальную техническую терминологию, технические

понятия и сведения, подготовить модели ракет к соревнованиям различного масштаба.

К концу третьего года обучения спортсмены в совершенстве должны владеть навыками запуска ракет, уметь самостоятельно сконструировать отдельные части ракеты, владеть знаниями по правилам соревнований, техническим требованиям, участвовать в соревнованиях разного масштаба.

**Учебно-тематический план
1-й год обучения (144 часа)**

№ п/п	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практ.
1.	Вводное занятие.	2	2	-
2.	Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем	36	4	32
3.	Параюты для моделей ракет. Термозащита	29	4	25
4.	Реактивные двигатели. Ракетный двигатель твердого топлива для моделей ракет	6	2	4
5.	Метеорология. Необходимые метеорологические условия полета моделей ракет	3	1	2
6.	Теория полета моделей ракет	6	4	2
7.	Наземное оборудование для запуска моделей ракет	20	4	16
8.	Бортовая и наземная пиротехника	6	2	4
9.	Запуск моделей ракет	20	-	20
10.	Подготовка и проведение соревнований	12	-	12
11.	Заключительное занятие	4	4	-
ВСЕГО:		144	27	117

2-й год обучения (216 часов)

№ п/п	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практ.
1.	Вводное занятие.	3	3	-
2.	Классификация моделей ракет	3	1	2
3.	Аэродинамика малых скоростей тел вращения	24	18	6
4.	Методика расчета времени полета моделей ракет на парашюте. Особенности конструкции. Материалы	39	9	30
5.	Расчет надежности модели ракеты. Компонировка	9	9	-
6.	Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет категорий S-1 и S-2 по компьютерной	39	9	30

	программе. Особенности конструкции. Материалы			
7.	Компьютерная программа. Определение оптимальных параметров моделей ракет	9	3	6
8.	Баллистика полета моделей ракет	9	6	3
9.	Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней	21	3	18
10.	Запуски моделей ракет	24	-	24
11.	Подготовка и проведение соревнований	33	3	30
12.	Заключительное занятие	3	3	-
	ВСЕГО:	216	67	149

3-й год обучения (216 часов)

№	Тема занятий	Количество 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. Методика расчетов	39	6	33
5	Термодинамика в ракетном моделизме	6	3	3
6	Аэродинамика различных профилей крыла	15	6	9
7	Аэродинамика жесткого и мембранного крыла	24	18	6
8	Регулировка моделей планеров ракетопланов	12	3	9
9	Копии ракет	21	3	18
10	Запуски моделей ракетопланов	24	-	24
11	Подготовка и проведение соревнований	33	3	30
12	Заключительное занятие	3	3	-
	ВСЕГО:	216	66	150
ИТОГО:		576	160	416

Методическое обеспечение программы

Одна из задач работы кружка - развитие в детях чувства свободы творчества, поэтому на каждом из занятий следует стремиться ставить воспитанника-моделиста в ситуацию, стимулирующую проявление творческой инициативы. Это возможно при условии постановки понятных детям задач, посильных для них и в то же время занимательных,

увлекающих, требующих проявления сообразительности и настойчивости. Необходимо поддерживать стремление к завершенности каждой работы, несмотря на кратковременность ее исполнения. Постоянно стимулировать соревнования: кто ответит на задание интереснее, самостоятельнее, остроумнее, изобретательнее. Работа протекает в постоянной коллективной рефлексии, совместном обсуждении вместе сделанного. Дети сами анализируют достижения и недостатки не только в работе товарищей, но и своей собственной.

Работу ракетомодельного кружка желательно начать с запусков моделей ракет. Для этого педагог должен заранее подготовить несколько летающих моделей ракет, ракетопланов. После показательных запусков моделей ракет, ракетопланов отбоя от ребят, желающих заниматься в кружке, обычно не бывает.

Практическая работа в течение всего курса состоит из следующих основных этапов:

1. Изготовление чертежей, шаблонов, приспособлений.
2. Подбор инструментов и оборудования.
3. Заготовка и первоначальная обработка материалов.
4. Изготовление моделей по индивидуальным планам.
5. Отделка моделей.
6. Регулировка и пробные запуски.
7. Устранение выявленных недостатков.
8. Соревнования по изготовленным моделям.

Формы контроля и подведения итогов

1-ый год обучения

Наименование темы	Форма контроля	Сроки контроля	Какие знания и умения проверяются
Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем	Беседа	В начале изучения курса	Имеющиеся знания и умения, практические навыки
Параюты для моделей ракет. Термозащита	Практическая работа	В конце изучения темы	Умение подбирать материал для работы, , приёмы работы, умение правильно складывать парашют
Наземное оборудование для запуска моделей ракет	Практическая работа Соревнования	Во время изучения темы	Качество и аккуратность выполнения работ, умение самостоятельно изготавливать оборудование для запуска МР
Запуск моделей ракет	Соревнования	В конце изучения темы	Знание правил безопасности,

			спортивные навыки
--	--	--	-------------------

2-ой год обучения

Наименование темы	Форма контроля	Сроки контроля	Какие знания и умения проверяются
Аэродинамика малых скоростей тел вращения	Фронтальная беседа	В течение изучения темы	Основные понятия аэродинамики
Методика расчета времени полета моделей ракет	Практическая работа	В конце изучения темы	Умения проектировать модели ракет, парашют; навыки запуска моделей ракет
Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет категорий S-1, S-2	Практическая работа	Во время изучения темы	Умения рассчитать время на лентах, изготовить систему выброса парашюта, математически обработать результат
Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней	Опрос, практическая работа	В конце изучения темы	Тип, виды наземного оборудования, знание правил безопасности
Подготовка и проведение соревнований	Соревнования	В конце изучения темы	Режим дня при проведении соревнований, необходимое оборудование, умение анализировать запуски моделей ракет

3-ий год обучения

Наименование темы	Форма контроля	Сроки контроля	Какие знания и умения проверяются
Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов	Беседа	В начале изучения курса	Умения выполнить чертеж моделей ракет, знание специфики материалов
Конструктивные особенности моделей ракетопланов. Методика расчетов	Практическая работа	В конце изучения темы	Умения выполнить расчет, произвести замеры параметров траекторий полета
Аэродинамика различных	Практическая работа	Во время изучения	Теоретические знания по теме, практические

профилей крыла	Соревнования	темы	навыки запуска
Копии ракетопланов Запуски моделей ракетопланов	Соревнования	В конце изучения темы	Умения регулировать модель планера, спортивные навыки
Подготовка и проведение соревнований	Соревнования	В конце изучения темы	Знания по правилам участия в соревнованиях, правилам безопасности, навыки спортивного мастерства

Материалы, специальное оборудование, инструменты и станочное оборудование, необходимое для реализации программы ракетомодельного кружка

Материалы:

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 жёсть 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.

Специальное оборудование:

1. Двигатели ракетомодельные.
2. Радиоаппаратура для ракетопланов.

Инструменты:

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

Станочное оборудование и приспособления:

1. Циркулярная пила.
2. Сверлильный станок.
3. Точило.
4. Токарный станок.
5. Компрессор с краскопультом (аэрограф).
6. Терморезак.

Список литературы:

Для педагога:

1. Авилов М.Н. Модели ракет. - М., ДОСААФ.1998
2. Береговой Г.Т. Космос - землянам. - М., 1983
3. Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма. - М., ДОСААФ., 1992
4. Варваров В.А. Популярная космонавтика. – М., 1991
5. Горский В.А. ,Кротов И.В. Ракетное моделирование. - М., 1993
6. Журналы: " Моделист-конструктор ", " Юный техник ", 2000-2010
7. Космонавтика: Энциклопедия /Под ред. В.П. Глушко /. – М., Машиностроение, 1985
8. Колесников Ю.В. ,Глазков Ю.Н. На орбите космический корабль. – М., 1980
9. Кротов И.В. Модели ракет: Проектирование. - М.: ДОСААФ, 1979
- 10.Марленский А.Д. Основы космонавтики. - М., 1985

Для детей:

1. Арлазоров М.С., Конструкторы. – М.: Просвещение, 1989
2. Журналы: «Моделист-конструктор», «Юный техник», «Крылья Родины», «Модельяр», 2000-2010
3. С.П.Пантюхин, Воздушные змеи. – М., 1985