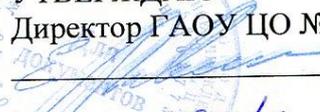


ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ №548 «ЦАРИЦЫНО»

Принята на заседании
методического (педагогического) совета
Протокол № 2
от «14» февраля 2017г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАОУ ЦО №548
 Е.Л.Рачевский
Приказ № 90/р
от «16» февраля 2017г.

Дополнительная общеразвивающая программа

РАКЕТЫ НА СТАРТ!

Направленность: техническая

Уровень программы: углубленный

Возраст учащихся: учащиеся 6-11 классов ГАОУ ЦО №548

Срок реализации: 2 года (304 часа)

Автор-составитель:

Крылова Вера Александровна

Педагог дополнительного образования

Москва 2017

Раздел 1. Пояснительная записка

Направленность и уровень программы

Программа углубленного уровня технической направленности для всех желающих заниматься ракетомоделированием решает задачи воспитания трудолюбия и настойчивости, наблюдательности, способности создавать и творить в процессе систематических занятий в сфере технологического и технического творчества.

В последние годы, благодаря целенаправленным усилиям государства, возрос интерес детей и молодежи к различным видам технического творчества и спорта, в том числе - к ракетомоделизму и ракетомодельному спорту.

Детей завораживают россыпи праздничных фейерверков и полёты ракет. Их всегда интересует, как этот агрегат летает и почему. Ответ на эти вопросы они могут получить в ракетомодельных клубах и творческих объединениях. Создать своими руками современную ракету, не похожую ни на какие другие модели, и принять участие в соревнованиях, да ещё и победить - мечта многих детей.

В процессе обучения ракетомоделированию охватываются области знания, связанные с многими предметными областями: математикой, физикой, химией, черчением, историей, метеорологией, технологией. В ряде случаев процесс познания идёт со значительным опережением школьной программы, что готовит почву для будущего осмысленного изучения школьных дисциплин.

Учитывая возросшее внимание к ребенку как индивидуальности, акцент в данной программе делается на использовании личностно-ориентированных, дифференцированных, проектно-исследовательских технологий.

Детям 12-17-летнего возраста на занятиях предлагается делать простые модели, отрабатываются элементарные навыки запуска изготовленных собственными руками ракет. В этот период у детей формируется интерес и к моделированию, и к соревновательной составляющей предмета. «Если для взрослого человека творческий процесс является созданием новых общественно значимых материальных и духовных ценностей, то для ребёнка – это открытие субъективно нового, то есть создание каждым своих знаний, умений и навыков, приёмов творческого напряжения. И как бы не хотелось участникам процесса иметь положительный результат творческого развития возможно быстрее, надо помнить, что процесс этот медленный, настоящий талант выкристаллизовывается постепенно»¹.

Для детей старшего возраста немаловажной является и научная сторона ракетомоделизма. Ракетомодельный спорт дает им возможность не только приобрести знания, умения, навыки в изготовлении моделей и получении высоких спортивных результатов. В силу комплексного подхода к изучению летательных аппаратов, которые аккумулируют в себе применение и приложение достижений человеческих познаний в различных науках и технике, у детей в процессе обучения закладывается алгоритм применения знаний из разных областей в любом виде деятельности, которым они будут заниматься в дальнейшем. Обучение в области аэрокосмической техники позволяет научить ребят сочетать знания по различным разделам многих наук и уметь пользоваться их законами, их аппаратом.

Наиболее интенсивно процесс творческого развития ребёнка проходит во время практической деятельности. Мотивация детей к дальнейшему постижению технического творчества формируется в процессе спортивных достижений на соревнованиях разного уровня.

Необходимо учитывать и тот факт, что на базе ведущих аэрокосмических ВУЗов и предприятий была создана целая сеть аэрокосмических школ и лицеев со специальными программами с углубленным изучением физики, математики, информатики, специальных

¹ Болотина Л.А. Создание системы заданий для развития творческих способностей учащихся.

дисциплин. Обучение школьников по данной программе дополнительного образования детей сможет помочь им определиться в выборе направления дальнейшей профессиональной деятельности либо продолжить обучение в области аэрокосмического образования.

Целью программы является приобщение детей к техническому творчеству через самовыражение в области ракетомоделизма и формирование устойчивого интереса к знаниям в области аэрокосмического образования, ракетно-космического моделизма и ракетомодельного спорта.

Задачи программы

Обучающие:

- дать знания по истории космонавтики и ракетной техники, истории ракетного моделизма и ракетомодельного спорта;
- научить детей работать с ручным инструментом и различными материалами;
- обучить детей работать на станочном оборудовании, дать знания о его устройстве;
- развить навыки работы в специализированных компьютерных программах для расчета характеристик моделей ракет;
- научить детей самостоятельно строить модели ракет;
- дать общее представление об аэродинамике и физике полёта моделей ракет;
- научить детей самостоятельно запускать модели ракет;
- дать знания в области основ специальных дисциплин: высшая математика, физика, информатика, метеорология, физика полёта, динамика, баллистика (для одарённых детей);

Развивающие:

- содействовать развитию у детей логического мышления;
- способствовать развитию технического мышления обучающихся;
- сформировать навыки самостоятельной работы при изготовлении и запуске моделей ракет;
- содействовать формированию у обучающихся организационно-управленческих умений и навыков (планировать свою деятельность и добиваться результата; определять проблемы собственной учебной деятельности и устанавливать их причины);
- развить у детей коммуникативные умения и навыки, обеспечивающие совместную деятельность в группе, сотрудничество, общение (адекватно оценивать различные мнения, оказывать помощь другим, разрешать конфликтные ситуации);
- способствовать развитию творческих способностей одарённых детей;
- содействовать формированию эстетического вкуса при создании моделей.

Воспитательные:

- сформировать у детей интерес к ракетному моделизму и ракетомодельному спорту;
- развить у обучающихся терпение, волю, трудолюбие, самоорганизованность;
- содействовать формированию чувства коллективизма и взаимопомощи;
- воспитать командный спортивный интерес;
- сформировать ориентацию на продолжение обучения в области аэрокосмического образования

Группа/категория учащихся Учащиеся 6-11 классов ГАОУ ЦО №548

Формы и режим занятий групповая, 2 раза в неделю 2 часа

Срок реализации программы 2 года (304 часа)

Планируемые результаты

1 год

По окончании первого года обучения обучающиеся будут:

- знать историю развития ракетного моделизма;
- знать историю возникновения и развития ракетомодельного спорта в нашей стране;
- иметь общее представление о классификации моделей ракет для участия в соревнованиях по ракетомодельному спорту;
- знать технические требования, характеристики и устройство моделей ракет классов S3, S6.
- знать технологию изготовления моделей ракет из бумаги;
- знать основы аэродинамики и физику полета моделей ракет;
- уметь самостоятельно изготавливать модели ракет из бумаги;
- уметь самостоятельно запускать модели ракет,
- обладать стремлением к взаимопомощи и взаимовыручке, умением работать в коллективе,
- обладать чувством гражданской гордости за Родину.

Для проверки результатов все обучающиеся примут участие в отборочных соревнованиях. Показавшие наилучшие результаты примут участие в первенстве Москвы по ракетомодельному спорту. По результатам городских соревнований они будут иметь возможность получения или повышения спортивного разряда и смогут принять участие во Всероссийских соревнованиях.

Для обучающихся, проявляющих интерес к теоретическим знаниям из области ракетомоделизма и ракетомодельного спорта, предусмотрено участие в конкурсах.

2 год

По окончании второго года обучения обучающиеся будут:

- знать технические требования, характеристики и устройство моделей ракет классов S3, S6, S9, S12.
- знать технологию и особенности изготовления моделей из различных (в том числе композиционных материалов);
- знать особенности и уметь работать различным ручным инструментом;
- знать отдельные приемы работы на токарном станке и уметь изготавливать лопасти с применением токарного станка;
- уметь читать и создавать чертежи, работать с технической документацией;
- уметь самостоятельно изготавливать модели ракет из композиционных материалов;
- уметь самостоятельно запускать модели ракет,
- обладать стремлением к взаимопомощи и взаимовыручке, умением работать в команде, разрешать конфликтные ситуации;
- обладать эстетическим вкусом при создании индивидуальных моделей.

Для проверки результатов все обучающиеся примут участие в отборочных соревнованиях. Показавшие удовлетворительные результаты примут участие в Первенстве Москвы по ракетомодельному спорту. По результатам городских соревнований они будут иметь возможность повышения спортивного разряда и смогут принять участие во всероссийских соревнованиях.

Раздел 2. Содержание программы

Учебный (тематический) план

1 год

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего	
1	Собеседование с детьми и родителями	2	2	4	
2	Вводное занятие	1	1	2	
3	История развития ракетомоделизма и ракетомодельного спорта	4	-	4	
4	Изготовление спортивных моделей ракет классов S3A и S6A из бумаги	11	91	102	
4.1	S6A из бумаги	2	-	2	
4.2	Классификация моделей ракет	4	-	4	
4.3	Технические требования и устройство моделей ракет для участия в соревнованиях в классах S3A и S6A	2	74	76	
4.4	Изготовление отдельных частей	1	7	8	
4.5	моделей ракет	1	5	6	
4.6	Изготовление парашютов	1	5	6	
	Изготовление стриммеров				
	Доводка моделей				
5	Стартовое оборудование и модельные двигатели	10	-	10	
5.1	Устройство модельных ракетных двигателей	2	-	2	
5.2	Техника безопасности при работе с модельными ракетными двигателями и стартовым оборудованием	2	-	2	
5.3	Виды стартового оборудования	4	-	4	
5.4	Физика полета моделей ракет				
6	Подготовка и участие в соревнованиях	6	22	28	
6.1	Положение о соревнованиях	2	-	2	
6.2	Правила проведения соревнований по РМС	-	4	4	
6.3	Подготовка стартового оборудования	-	4	4	
6.4	Подготовка моделей	-	14	14	
6.5	Участие в соревнованиях	2	-	2	
6.6	Анализ результатов				
7	Итоговое занятие.	2	-	2	
	ИТОГО часов	26	126	152	

Учебный (тематический) план

2 год

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	1	2	
2	История ракетной техники (РТ) и космонавтики на примере деятельности РКК «Энергия»	4	-	4	
3	Изготовление спортивных моделей ракет классов S9A и S12A	14	92	106	
3.1		4	-	4	
3.2	Технические требования и устройство моделей ракет для участия в соревнованиях в классах S9A и S12A	4	42	46	
3.3		4	42	46	
3.4	Изготовление отдельных частей моделей ракет	5	45	50	
3.6	Изготовление лопастей Доводка моделей	1	5	6	
4	Стартовое оборудование и модельные двигатели	10	-	10	
4.1	Устройство модельных ракетных двигателей	2	-	2	
4.2	Техника безопасности при работе с модельными ракетными двигателями и стартовым оборудованием	2	-	2	
4.3		2	-	2	
4.4	Виды стартового оборудования Физика полета моделей ракет классов S9A и S12A	4	-	4	
5	Подготовка и участие в соревнованиях	6	22	28	
5.1		2	-	2	
5.2	Положение о соревнованиях	2	-	2	
5.3	Правила проведения соревнований по РМС	-	4	4	
5.4		-	4	4	
5.5	Подготовка стартового оборудования	-	14	14	
5.6	Подготовка моделей Участие в соревнованиях Анализ результатов	2	-	2	
6	Итоговое занятие.	2	-	2	
	ИТОГО часов	27	125	152	

Содержание учебного (тематического) плана

Содержание программы первого года обучения

I этап

1. Собеседование с родителями и детьми

Знакомство с детьми, выяснение их интересов и уровня знаний.

Практическая часть: просмотр и обсуждение детских работ (по желанию детей).

2. Вводное занятие

Знакомство с лабораторией и тематикой занятий. Инструктаж по технике безопасности.

Практическая часть: предметное знакомство с различными образцами моделей ракет. Демонстрационный запуск модели ракеты.

3. История развития ракетомоделизма и ракетомodelьного спорта

1970-1975 г.г. Первые международные Правила FAI (Международная авиационная федерация), классы моделей. Первые международные соревнования. Первый Чемпионат мира.

1975-1980 г.г. Кризис развития ракетомоделизма (РМ) и ракетомodelьного спорта (РМС) в стране. Принятие решения о развитии РМС, начало разработки двигателей и правил проведения соревнований по РМС. Формирование сборной команды страны. Первый чемпионат СССР, первые рекорды мира, первые победители международных соревнований. Развитие РМС за рубежом. Изменения международных правил проведения соревнований.

1981-1991 г.г. Дальнейшее развитие ракетомodelьного спорта. Единая спортивная классификация. Первые победители международных соревнований и Чемпионатов Мира и Европы. Работа по совершенствованию модельных ракетных двигателей. Дальнейшее совершенствование спортивного кодекса FAI по моделям ракет, новые виды моделей.

1992-2000 г.г. Создание Федерации ракетомodelьного спорта России. Выступления российских спортсменов на международной арене..

2000- 2014 г. - Организация ракетно-космического моделизма и ракетомodelьного спорта. Изменения в правилах проведения соревнований по ракетомodelьному спорту. Новые требования и классы моделей.

2014 – по наст время. – Организационные изменения в федерации, присоединение к ФАСР в качестве комитета по моделям ракет. Изменение официальных названий и статусов соревнований. Изменения в правилах проведения соревнований по ракетомodelьному спорту. Новые требования и классы моделей.

4 Изготовление спортивных моделей ракет классов S3A и S6A из бумаги.

4.1 Классификация спортивных моделей ракет

Общая классификация. Классы моделей ракет, по которым проводятся соревнования в настоящее время. Особенности моделей ракет классов S3A, S6A.

4.2 Технические требования и устройство моделей ракет для участия в соревнованиях в классах S3A и S6A

Требования к размерам, форме и особенностям конструкции моделей ракет класса S3A и S6A. Основные составные части конструкции модели ракеты классов S3A и S6A: корпус, головной обтекатель, двигательный отсек, хвостовой конус, стабилизаторы, система спасения. Сходства и различия моделей классов S3A и S6A. Требования к конструкционным материалам.

4.3 Изготовление отдельных частей моделей ракет и систем спасения

Основные требования к изготовлению чертежа модели ракеты. Основные требования и технология изготовления отдельных частей модели ракеты. Технология сборки модели ракеты.

Практическая часть: изготовление чертежа модели ракеты. Изготовление отдельных частей моделей ракет: корпуса, головного обтекателя, двигательного отсека, хвостового конуса, стабилизаторов. Сборка моделей ракет.

Минимальное количество моделей для участия в соревнованиях в одном классе – 3 шт.

4.4 Изготовление парашютов

Технология изготовления системы спасения - парашют. Материалы и инструменты.

Практическая часть: Изготовление парашюта: купол, стропы, чехол.

4.5 Изготовление стримеров

Технология изготовления системы спасения - стриммер. Материалы и инструменты.

Практическая часть: Изготовление стриммера: разметка, формовка, укладка.

4.6 Доводка моделей

Практическая часть: Проверка и приведение моделей в полное соответствие правилам проведения соревнований по ракетомодельному спорту. Маркировка моделей.

5. Стартовое оборудование и модельные двигатели

5.1 Устройство модельных ракетных двигателей (МРД).

Устройство и назначение МРД. Инструкция по применению. Физико-технические характеристики.

5.2 Техника безопасности при работе с модельными ракетными двигателями и стартовым оборудованием

5.3 Виды стартового оборудования

Состав и назначение стартового оборудования. Виды стартового оборудования. Технические требования к оборудованию.

5.4 Физика полета моделей ракет

Физика как наука. Основные разделы физики. Физические единицы и понятия. Понятие скалярных и векторных величин. Механика движения. Виды движения, понятие скорости и ускорения, единицы измерения.

Реактивная сила и реактивное движение, сила тяги ракетного двигателя. Понятие суммарного импульса ракетного двигателя, единицы измерения.

Фазы полета моделей ракет. Соответствие фаз работы МРД и полета модели.

Понятие силы, виды сил, единицы измерения. Силы, действующие на модель ракеты в полете. Законы Ньютона. Сила веса, понятие центра тяжести.

6. Подготовка и участие в соревнованиях

6.1 Положение о соревнованиях

Цели и задачи соревнований. Регламент. Классы моделей, участвующие в соревнованиях.

6.2 Правила проведения соревнований по ракетомодельному спорту (РМС)

Общие требования к организации и проведению соревнований. Техника безопасности. Разбивка стартовой площадки. Время проведения соревнований, работа судейской коллегии, количество моделей и организация контроля, фиксация результата. Правила поведения во время работы на стартовой площадке во время соревнований.

6.3 Подготовка стартового оборудования

Практическая часть: проверка состояния пульта дистанционного запуска моделей: зарядка аккумуляторов, зачистка контактов. Сборка и промывка стартовой площадки.

6.4 Подготовка моделей

Практическая часть: Сборка моделей и приведение их в полное соответствие правилам проведения соревнований по ракетомодельному спорту. Подготовка и укладка систем спасения.

6.5 Участие в соревнованиях

Участие в межгрупповых, межрайонных или городских соревнованиях (в зависимости от качества и количества изготовленных моделей обучающиеся принимают участие в соревнованиях в одном или двух классах).

Практическая часть: Установка двигателей в модели ракет, установка запалов. Установка моделей на стартовую установку, подключение стартового оборудования. Запуск моделей ракет. Наблюдение процесса полета, срабатывания системы спасения. Доставка моделей на старт.

6.6 Анализ результатов

Обсуждение качества запуска и полёта моделей ракет. Анализ результатов соревнований.

7. Итоговое занятие

Подведение итогов работы в учебном году. Подведение итогов соревнований. Обсуждение планов на лето и на следующий учебный год.

Содержание программы второго года обучения

1. Вводное занятие. Техника безопасности

Знакомство с тематикой занятий 2-го года обучения. Инструктаж по технике безопасности, правила поведения.

Обсуждение итогов прошедшего спортивного сезона.

2 История ракетной техники (РТ) и космонавтики на примере деятельности РКК «Энергия»

1946-1957 г.г. История создания и деятельности КБ под руководством С.П.Королева. Освоение достижений трофейной немецкой техники (Фау-2 и Р1). Создание собственных образцов ракет. (Р-2, Р-5 и Р-7) Начало работ над созданием ИСЗ.

1957-1963 г.г. Начало штурма космического пространства. Первые искусственные спутники Земли. Первые запуски космических аппаратов к планетам. Начало подготовки полета человека (программа "Восток"). Запуск первого космического корабля «Восток», первый космонавт Земли Ю.А.Гагарин. Новые образцы боевых ракетных комплексов.

1964-1973 г.г. Продолжение штурма космоса. Первые многоместные космические корабли. Программы «Восход», «Союз». Начало работ по полету человека к Луне. Тяжелая ракета-носитель Н-1 КК Л1-Л3. Причины неудачи советской лунной программы. Первая космическая станция. Проект «Союз-Салют».

1974-1983 г.г. Долговременные орбитальные станции. Начало работы по проекту «Буран-Энергия».

1983- по настоящее время. Новые станции «Мир», МКС (международная космическая станция). Проекты полетов на Луну и Марс. Длительные полеты. Новые носители.

Практическая часть: просмотр литературы, иллюстраций и видеоматериалов по теме занятия.

3. Изготовление спортивных моделей ракет классов S9A и S12A

3.1 Технические требования и устройство моделей ракет для участия в соревнованиях в классах S9A и S12A

Понятие ротора и авторотации. Технические требования, особенности, различные варианты конструкций моделей класса S9A и S12A.

3.2 Изготовление отдельных частей моделей ракет

Основные требования к изготовлению чертежа модели ракеты. Основные требования и технология изготовления отдельных частей модели ракеты из бумаги. Технология сборки модели ракеты, окраски и маркировки.

Практическая часть: изготовление чертежа модели ракеты. Изготовление отдельных частей моделей ракет: корпуса, головного обтекателя, двигательного отсека, хвостового конуса, стабилизаторов.

Минимальное количество моделей для участия в соревнованиях в одном классе – 3 шт.

3.3 Изготовление лопастей

Технология изготовления ротора из бальсы. Приемы работы на токарном станке.

Практическая часть: разметка и подготовка пластин бальсы для обработке на токарном станке. Обработка на станке. Ручная доводка пластин. Изготовление винта и оси винта, крючков, шарниров, креплений. Сборка моделей ракет.

3.4 Доводка моделей

Практическая часть: Проверка и приведение моделей в полное соответствие правилам проведения соревнований по ракетомодельному спорту. Маркировка моделей.

4. Стартовое оборудование и модельные двигатели

4.1 Устройство модельных ракетных двигателей (МРД).

Устройство и назначение МРД. Инструкция по применению. Физико-технические характеристики.

4.2 Техника безопасности при работе с модельными ракетными двигателями и стартовым оборудованием

4.3 Виды стартового оборудования

Состав и назначение стартового оборудования. Виды стартового оборудования. Технические требования к оборудованию.

4.4 Физика полета моделей классов S9A и S12A

Простейшее понятие аэродинамического профиля. Аэродинамика лопастей ротора.

5 Подготовка и участие в соревнованиях

5.1 Положение о соревнованиях

Цели и задачи соревнований. Регламент. Классы моделей, участвующие в соревнованиях.

5.2 Правила проведения соревнований по ракетомодельному спорту (РМС)

Общие требования к организации и проведению соревнований. Техника безопасности. Разбивка стартовой площадки. Время проведения соревнований, работа судейской коллегии, количество моделей и организация контроля, фиксация результата. Правила поведения во время работы на стартовой площадке во время соревнований.

5.3 Подготовка стартового оборудования

Практическая часть: проверка состояния пульта дистанционного запуска моделей: зарядка аккумуляторов, зачистка контактов. Сборка и промывка стартовой площадки.

5.4 Подготовка моделей

Практическая часть: Сборка моделей и приведение их в полное соответствие правилам проведения соревнований по ракетомодельному спорту. Подготовка и укладка систем спасения.

5.5 Участие в соревнованиях

Участие в межгрупповых, межрайонных или городских соревнованиях (в зависимости от качества и количества изготовленных моделей обучающиеся принимают участие в соревнованиях в одном или двух классах).

Практическая часть: Установка двигателей в модели ракет, установка запалов. Установка моделей на стартовую установку, подключение стартового оборудования. Запуск моделей ракет. Наблюдение процесса полета, срабатывания системы спасения. Доставка моделей на старт.

5.6 Анализ результатов

Обсуждение качества запуска и полёта моделей ракет. Анализ результатов соревнований.

7. Итоговое занятие

Подведение итогов работы в учебном году. Подведение итогов соревнований. Обсуждение планов на лето.

I этап обучения – учебно-тренировочный. На этом этапе изучаются основные типы спортивных моделей ракет, основы черчения, моделирование, приобретаются соревновательные навыки. Данный этап обучения предусматривает формирование в учебной группе двух подходов к построению образовательного процесса: первый основан на групповом учебном плане, где даётся одинаковая установка на выполнение определённого задания, второй – это работа по индивидуальному плану для каждого ребёнка, уже освоившего определённый уровень знаний и умений. Это делается для того, чтобы дети не теряли интерес к занятиям на протяжении всего процесса обучения.

II этап обучения – этап совершенствования спортивно-технического мастерства.

На данном этапе упор делается на соревновательный аспект. В соответствии с учебным планом обучающиеся изготавливают спортивные модели ракет, с которыми затем участвуют в соревнованиях. Увеличивается количество соревнований. В процессе создания ракет идёт процесс творческого усовершенствования моделей, так как предыдущий опыт создания моделей даёт достаточно знаний, умений и навыков для развития творческой фантазии ребёнка. Данный этап предусматривает и дальнейшее развитие одарённых детей, занимающихся по индивидуальным планам. Для них подбираются более сложные задания, в которых заложены основы точных наук, более глубоко изучается черчение и т.д. Формируется начальный этап профессиональной ориентации, происходит знакомство с множеством точных наук, непосредственно связанных с ракетным моделированием. Задания таким детям даются творческие. Для них, как правило, целью является не только участие и победа на соревнованиях, но и создание уникальной модели с учётом всех заложенных в неё функциональных возможностей для участия в конкурсах и выставках. Такие дети учатся на своих ошибках и упорно идут к поставленной цели. Задача педагога на этом этапе сохранить это стремление и помочь в достижении цели ребёнка.

Программа предусматривает на всех уровнях освоения разные **формы занятий**:

- групповые и индивидуальные занятия с обучающимися;
- индивидуальные консультации;
- участие в тематических экскурсиях;
- участие в тренировочных и показательных запусках моделей ракет;
- участие в конкурсах и выставках по техническому творчеству;
- участие в соревнованиях по ракетомодельному

Календарный учебный график

См. Приложение 2 к календарному учебному графику дополнительного образования на 2016-2017 учебный год.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Для каждого года обучения выделены основные параметры. В соответствии с данными параметрами производится оценка знаний и умений обучающихся по указанным критериям.

Таблица с измеряемыми параметрами и соответствующими им оценкам знаний и умений приведена ниже.

Оцениваемые параметры	Критерии оценки		
	Допустимый уровень знаний 1 балл	Приемлемый уровень знаний 2 балла	Оптимальный уровень знаний 3 балла
1. Знания в области техники безопасности 1.1 Знания при работе с инструментом и технологической оснасткой в ракетомодельной лаборатории	Ребёнок слабо знает возможности инструментов и технологической оснастки	Ребёнок хорошо знает возможности инструментов и технологической оснастки	Ребёнок отлично знает возможности инструментов и технологической оснастки и может

<p>1.2 Знание правил техники безопасности при подготовке и запуске моделей ракет на стартовой площадке</p>	<p>Ребёнок не уверенно формулирует правила ТБ при работе на стартовой площадке</p>	<p>Ребенок уверенно формулирует правила ТБ при работе на стартовой площадке, но не всегда знает как их применить</p>	<p>контролировать товарищей Ребёнок отлично знает правила ТБ при работе на стартовой площадке и самостоятельно их применяет</p>
<p>2. Теоретические знания в области ракетомоделизма 2.1 Знание основных исторических этапов развития ракетостроения и ракетомодельного спорта 2.2 Знание особенностей различных материалов и технологий при изготовлении моделей ракет 2.3 Знание устройства моделей ракет и технических требований к их изготовлению 2.4 Знание аэродинамики и физики полёта моделей ракет</p>	<p>Ребёнок не уверенно знает основные исторические этапы развития ракетостроения и ракетомодельного спорта Ребенок различает материалы, но плохо знает их особенности и технологию работы с ними Ребенок знает устройство моделей ракет, но не знает технические требования к их изготовлению Ребёнок имеет поверхностные знания об аэродинамике и физике полёта моделей ракет</p>	<p>Ребёнок хорошо знает основные исторические этапы развития ракетостроения и ракетомодельного спорта Ребенок различает материалы, знает их особенности, но не может самостоятельно применять свои знания Ребенок знает устройство моделей ракет, но не уверенно формулирует технические требования к их изготовлению Ребёнок имеет представление об аэродинамике и физике полёта моделей ракет, но не может самостоятельно рассуждать об этом</p>	<p>Ребёнок отлично знает основные исторические этапы развития ракетостроения и ракетомодельного спорта и может о них рассказать Ребенок хорошо различает материалы, знает их особенности и технологию работы с ними Ребенок хорошо знает устройство моделей ракет и технические требования к их изготовлению Ребёнок имеет представление об аэродинамике и физике полёта моделей ракет, и может самостоятельно рассуждать об этом</p>
<p>3. Практические навыки в области ракетомоделизма и ракетомодельного спорта</p>			

3.1 Умение пользоваться различными инструментами и оснасткой	Ребенок знает назначение инструментов и оснастки, но не всегда может правильно их использовать	Ребенок знает назначение инструментов и оснастки, но использует только под руководством педагога	Ребенок уверенно самостоятельно использует различные инструменты и оснастку
3.2 Умение выполнить чертёж модели	Ребенок выполняет чертеж, но не соблюдает требования к изготовлению чертежа	Ребенок выполняет качественный чертеж под контролем педагога	Ребенок самостоятельно выполняет качественный чертеж
3.3 Умение изготовить модель ракеты	Ребенок изготавливает модель ракеты с помощью педагога	Ребенок изготавливает модель ракеты под контролем педагога	Ребенок самостоятельно изготавливает модель ракеты
3.4 Умение подготовить модель ракеты к запуску и запустить ее	Ребенок может запустить модель ракеты, но не знает, как ее подготовить к запуску	Ребенок может подготовить модель ракеты и запустить ее под руководством педагога или старших товарищей	Ребенок самостоятельно может подготовить и запустить модель ракеты
3.5 Успешность (участие в соревнованиях, конкурсах, выставках)	Ребенок участвует только в отборочных соревнованиях, выставках	Ребенок участвует в соревнованиях или выставках	Ребенок участвует во всех мероприятиях и показывает стабильные результаты
4. Личностные качества ребёнка			
4.1 Коммуникативность	Ребенок обращается за помощью только когда, когда совсем заходит в тупик	Ребенок легко общается с людьми, но не всегда обращается за помощью при затруднениях в работе	Ребенок всегда обращается за помощью при затруднениях и сам готов помочь товарищам, легко общается с людьми
4.2 Трудолюбие	Работу выполняет не всегда аккуратно, неохотно исправляет ошибки. Неохотно проявляет фантазию и творческий подход при изготовлении моделей ракет	Работу выполняет охотно, но ошибки исправляет после вмешательства педагога	Работу выполняет охотно и тщательно, стремится самостоятельно исправлять ошибки
4.3 Креативность		Неохотно проявляет фантазию, но использует творческий подход при изготовлении моделей ракет	Всегда проявляет фантазию и творческий подход при изготовлении моделей ракет

Формы подведения итогов реализации программы

В качестве форм подведения итогов реализации программы используется участие обучающихся в соревнованиях по ракетомодельному спорту, выставках и конкурсах по техническому творчеству.

Подведение промежуточных и итоговых результатов осуществляется через:

- проверку теоретических знаний и практических навыков, полученных на занятиях;
- наличие у каждого обучающегося необходимого количества моделей ракет для участия в соревнованиях;
- анализ результатов, показанных на соревнованиях и конкурсах;
- спортивные разряды, присвоенные по результатам участия в соревнованиях.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-технические условия

В качестве дидактических материалов используются **учебные плакаты и стенды** по тематике ракетно-космической техники и ракетно-космического моделизма, имеющиеся в наличии в лаборатории ракетного моделизма (устройство ракет и моделей ракет, устройство двигателей ракетно-космической техники и модельных двигателей, фазы полета модели, строение атмосферы, этапы развития ракетно-космической техники).

Кроме того, используются **образцы моделей ракет**, представленные в лаборатории (учебные модели, модели для показательных запусков, модели из конструкторских наборов и модели для участия в соревнованиях по ракетомодельному спорту), **лазерные диски с учебными программами** («Отечественная космонавтика», «Отечественные ракеты-носители», AutoCad, Rocksim и т.д.), **разработки специалистов**, опубликованные в 1997-2006 г.г. в различных печатных изданиях («Основы аэродинамики моделей ракет», «Спортивные модели-копии ракет»), а также **собственные разработки автора**, опубликованные в печати (*Г.А.Полтавец, В.А.Крылова, С.К.Никулин Основы аэродинамики моделей ракет// Учебное пособие. Изд.2-ое, исправленное и дополненное. – М.: Изд-во МАИ, 2005. – 160 с.: ил. - приложение 3).*

Автором собрана подборка дидактических материалов в виде **статей из журналов «Моделист-конструктор», «Дети, техника, творчество»** об отдельных классах моделей ракет.

Также на занятиях применяются материалы **дидактических пособий, научно-популярной литературы, видео- и фотоматериалы** специализированных съемок и съемок с соревнований по ракетомодельному спорту.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Материалы:

Клей ПВА

Ватман

Бумага белая и цветная А4

Нитролак

Пленка ПЭТФ 6 мк

Пленка ПЭТФ 24 мк

Монокот (скотч)

Резина «венгерка»

Тальк

Вата

Пенопласт

Смола эпоксидная с отвердителем ЭД-20

Клей эпоксидный
Клей цианакрилатный
Клей БФ-2
Углеволокно 0,12-0,08 мм
Растворитель 646
Нить х/б №00
Нить капроновая № 30
Наждачная бумага №300
Бальсовая пластина 1x100x1000 мм
Бальсовая пластина 1,5x100x1000 мм
Бальсовая пластина 4x100x1000 мм
Бальсовый брусок 15x15x200 мм
Липовый брусок 15x15x200 мм

Двигатели для моделей ракет:

Зенит А-2-4
Зенит А-3-0
МРД 20-6-2
Зенит А-1-5
МРД А-3-0
МРД 5-3-0
МРД 5-3-2
МРД 5-3-3
МРД 10-6-4

Стартовое и прочее оборудование:

Стартовая установка
Пульт управления запуском
Аккумуляторная батарея 7,2 В
Угломерные приборы для измерения высоты
Секундомер
Бинокль
Зарядное устройство

Технологическое оборудование

Оправки для изготовления деталей моделей в потребном количестве и ассортименте.
Приспособление для разметки
Приспособление для сборки
Линейки 1м, 0,5 м, 0,3 м
Штангенциркуль 125 мм
Карандаши
Нож моделиста
Ножницы
Станок токарный
Мультиметр
Ручная метеостанция

Требования к помещению(ям) для учебных занятий: учебный кабинет (М.Захарова, 8-1, № 300б) и (Домодедовская 35-2, №400) соответствует Санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14.

Списки рекомендованной литературы

для педагогов:

1. Alway P. Rocket of the World. – USA, 1993.
2. Гэтланд К. Космическая техника. – М.: Мир, 1986.
3. Информатизация школьно-студенческого творчества в системе довузовской подготовки. /Под ред. Н.В.Петропольского. – М.: МИРЭА, 1993.
4. Космонавтика. Энциклопедия. /Под ред. В.П.Глушко. – М.: Советская энциклопедия, 1985.
5. Крылова В.А. ОМК «Ракетомоделизм и ракетомодельный спорт». – М.:МГДД(Ю)Т, 2011
6. Минаков В.И. Спортивные модели-копии ракет. Учебное пособие. – М.:МГДД(Ю)Т, 2006.
7. Отечественная космонавтика. – CD-диск – М.: МСмультимедиа, 1997.
8. Отечественные ракеты-носители. – CD-диск – М.: МСмультимедиа, 1997.
9. Полтавец Г.А, Крылова В.А., Никулин С.К. Основы аэродинамики моделей ракет. – М.: МАИ, 2005.
10. Правила проведения соревнований и установления рекордов по авиамодельному спорту в классах моделей ракет S в России", М., 2013.РКК «Энергия», 1946-1996 гг. – М., 1996
11. С.П.Королев. Творческое наследие. – М.: АН СССР, 1987.

для обучающихся и родителей

1. Горский В.А., Кротов И.В. Ракетное моделирование. – М.: ДОСААФ, 1973.
2. Канаев В. Ключ на старт. – М.: Просвещение, 1973.
3. Кротов И.В. Модели ракет. Технология и конструирование. – М.: Просвещение, 1979.
4. Минаков В.И. Спортивные модели-копии ракет. Учебное пособие. – М.: МГДД(Ю)Т, 2006.
5. Отечественная космонавтика. – CD-диск – М.: МСмультимедиа, 1997.
6. Отечественные ракеты-носители. – CD-диск – М.: МСмультимедиа, 1997.
7. Полтавец Г.А, Крылова В.А., Никулин С.К. Основы аэродинамики моделей ракет. – М.: МАИ, 2005.
8. Рожков В.С. Спортивные модели ракет. – М.: ДОСААФ, 1984.
9. Эльштейн П. Конструктору моделей ракет. – М.: Мир, 1978.
10. Правила проведения соревнований и установления рекордов по авиамодельному спорту в классах моделей ракет S в России", М., 2013.