

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»<sup>1</sup>.

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

---

<sup>1</sup> 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		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		2	-	2	
6.2	Положение о соревнованиях	2	-	2	
6.3	Правила проведения соревнований по РМС	-	4	4	
6.4	Подготовка стартового оборудования	-	4	4	
6.5		-	14	14	
6.6	Подготовка моделей	2	-	2	
	Участие в соревнованиях				
	Анализ результатов				
7	Итоговое занятие.	2	-	2	
	<b>ИТОГО часов</b>	<b>26</b>	<b>126</b>	<b>152</b>	

## 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	
	<b>ИТОГО часов</b>	<b>27</b>	<b>125</b>	<b>152</b>	

*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.

<b>Оцениваемые параметры</b>	<b>Критерии оценки</b>		
	Допустимый уровень знаний 1 балл	Приемлемый уровень знаний 2 балла	Оптимальный уровень знаний 3 балла
<b>1. Знания в области техники безопасности</b> 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><b>2. Теоретические знания в области ракетомоделизма</b> 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><b>3. Практические навыки в области ракетомоделизма и ракетомодельного спорта</b></p>			

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

### **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.