

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 № 90/1
от «16» февраля 2017г.

Дополнительная общеразвивающая программа

РАКЕТОМОДЕЛИРОВАНИЕ

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Возраст учащихся: учащиеся 5-9 классов ГАОУ ЦО №548

Срок реализации: 2 года (152 часа)

Автор-составитель:

Крылова Вера Александровна

Педагог дополнительного образования

Москва 2017

Раздел 1. Пояснительная записка

Направленность и уровень программы

Программа базового 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.

Детям 5-9 классов 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.

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 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:

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

- 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 5-9 классов ГАОУ ЦО №548

Формы и режим занятий групповая, 1 раз в неделю 2 часа

Срок реализации программы 2 года (152 часа)

Планируемые результаты

По окончании обучения по программе обучающиеся будут:

- знать основные исторические этапы развития ракетостроения;
- знать технические требования и устройство простейших моделей ракет;
- знать устройство и иметь представление о работе модельных ракетных двигателей;
- иметь начальное представление о физике полета моделей ракет;
- знать особенности и уметь работать с ватманом и фанерой;
- уметь читать и создавать простейшие чертежи;
- уметь работать ручным инструментом;
- уметь изготавливать простейшие модели ракет из ватмана под руководством педагога;
- уметь запускать модели ракет под руководством педагога,
- планировать свою деятельность и добиваться запланированного результата;
- обладать терпением, трудолюбием.

Для проверки результатов все обучающиеся примут участие в учебно-тренировочных запусках моделей ракет.

Раздел 2. Содержание программы

Учебный (тематический) план 1-2 год

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего	
1	Собеседование с обучающимися и их родителями	1	1	2	
2	Вводное занятие	1	1	2	
3	История ракетной техники и космонавтики	2	2	4	
4	Стартовое оборудование и модельные двигатели	4	-	4	
4.1	Устройство модельных ракетных двигателей	2	-	2	
4.2	Виды стартового оборудования	1	-	1	
4.3	Техника безопасности при работе с модельными ракетными двигателями и стартовым оборудованием	1	-	1	
5	Одноступенчатая модель ракеты	3	16	19	
5.1	Технические требования и устройство простейшей модели ракеты	2	-	2	
5.2	Технология изготовления отдельных частей модели ракеты	1	-	1	
5.3	Изготовление отдельных частей модели ракеты	-	10	10	
5.4	Изготовление отдельных частей модели ракеты	-	2	2	
5.5	Изготовление отдельных частей модели ракеты	-	2	2	
5.6	Изготовление системы спасения Сборка модели Запуск модели ракеты	-	2	2	
6	Двухступенчатая модель ракеты	4	16	20	
6.1	Технические требования и устройство двухступенчатой модели ракеты	2	-	2	
6.2	Технология изготовления отдельных частей модели ракеты	2	-	2	
6.3	Изготовление отдельных частей модели ракеты	-	12	12	
6.4	Изготовление отдельных частей модели ракеты	-	2	2	
6.5	Изготовление отдельных частей модели ракеты Сборка моделей	-	2	2	

	Запуск модели ракеты				
7	Учебно-тренировочная	4	19	23	
7.1	модель ракеты	2	-	2	
7.2	Технические требования и устройство модели ракеты с парашютом	1	-	1	
7.3	Технология изготовления	-	12	12	
7.4	Изготовление отдельных частей модели ракеты	1	3	4	
7.5	Изготовление парашюта	-	2	2	
7.6	Изготовление парашюта Сборка моделей Запуск модели ракеты	-	2	2	
8	Итоговое занятие.	2	-	2	
	ИТОГО часов	21	55	76	

Содержание учебного (тематического) плана

1. Собеседование с обучающимися и их родителями

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 ракетной техники и космонавтики.

Средние века. Изобретение пороха в Китае. Фейерверки, первые боевые ракеты.

Значимые личности в развитии ракетной техники в нашей стране: Н.И. Кибальчич, К.Э. Циолковский, Ф.А. Цандер, С.П. Королев

Первые искусственные спутники Земли. Первые запуски космических аппаратов к планетам. Начало подготовки полета человека, программы "Восток" и "Меркурий". Запуск первого космического корабля "Восток", первый космонавт Земли Ю.А. Гагарин.

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

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 Виды стартового оборудования

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

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

5. Одноступенчатая модель ракеты

5.1 Технические требования и устройство простейшей модели ракеты

Основные составные части конструкции простейшей модели ракеты: корпус, головной обтекатель, двигательный отсек, стабилизаторы. Понятие и виды систем спасения для моделей ракет. Фазы полета моделей ракет. Требования к конструкционным материалам.

5.2 Технология изготовления

Основные требования к изготовлению чертежа модели ракеты.

Свойства ватмана и фанеры. Технология изготовления корпуса, двигательного отсека, головного обтекателя модели из ватмана. Технология изготовления стабилизаторов из фанеры.

Технология изготовления системы спасения. Материалы, используемые для системы спасения.

Технология сборки модели.

Правила техники безопасности при работе ручным инструментом, при окраске и сборке моделей.

5.3 Изготовление отдельных частей модели ракеты

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

5.4 Изготовление системы спасения

Практическая часть: разметка лавсана, формовка ленты. Изготовление системы привязки.

5.5 Сборка модели ракеты.

Практическая часть: сборка отдельных частей модели с использованием оправок. Крепление деталей и частей, привязка ленты.

5.6 Запуск модели ракеты.

Практическая часть: установка модели на стартовую установку, подключение стартового оборудования. Запуск модели ракеты. Наблюдение процесса полета, срабатывания системы спасения. Доставка модели на старт.

6. Двухступенчатая модель ракеты

6.1 Технические требования и устройство двухступенчатой модели ракеты

Основные составные части конструкции двухступенчатой модели ракеты: корпус первой ступени, двигательный отсек, переходной отсек, корпус второй ступени, головной обтекатель, стабилизаторы, система передачи огня. Требования к конструкционным материалам.

6.2 Технология изготовления

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

6.3 Изготовление отдельных частей модели ракеты

Практическая часть: изготовление чертежа модели ракеты. Изготовление отдельных частей модели ракеты: корпус первой ступени, двигательный отсек, переходной отсек, корпус второй ступени, головной обтекатель, стабилизаторы, система передачи огня. Изготовление системы спасения. Сборка модели ракеты, окраска и маркировка.

Возможно использования ракеты с лентой (раздел 5) в качестве второй ступени для двухступенчатой ракеты.

6.4 Сборка модели ракеты.

Практическая часть: сборка отдельных частей модели с использованием оправок. Крепление деталей и частей, привязка системы спасения. Стыковка ступеней.

6.5 Запуск модели ракеты

Практическая часть: Установка двигателей в ступени модели ракеты, установка запала. Установка модели на стартовую установку, подключение стартового оборудования. Запуск модели ракеты. Наблюдение процесса полета, разделения ступеней, срабатывания системы спасения. Доставка модели на старт.

7. Учебно- тренировочная модель ракеты

7.1 Технические требования и устройство модели ракеты с парашютом

Основные составные части конструкции модели ракеты с парашютом: корпус, головной обтекатель, двигательный отсек, стабилизаторы. Понятие и виды парашютов для моделей ракет. Фазы полета моделей ракет. Требования к конструкционным материалам.

7.2 Технология изготовления

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

7.3 Изготовление отдельных частей модели ракеты

Практическая часть: изготовление чертежа модели ракеты. Изготовление отдельных частей модели ракеты: корпус, хвостовой конус («юбка»), двигательный отсек, головной обтекатель, стабилизаторы. Изготовление системы спасения- парашюта.

7.4 Изготовление парашюта.

История. Леонардо да Винчи.

Практическая часть: Изготовление купола. Изготовление строп. Приклейка строп. Амортизатор.

7.5 Сборка модели ракеты.

Практическая часть: сборка отдельных частей модели с использованием оправок. Крепление деталей и частей. Укладка парашюта.

7.6 Запуск модели ракеты.

Практическая часть: установка модели на стартовую установку, подключение стартового оборудования. Запуск модели ракеты. Наблюдение процесса полёта, срабатывания системы спасения. Доставка модели на старт.

8. Итоговое занятие

Подведение итогов работы в учебном году.

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 контролировать товарищей
1.2 Знание правил техники безопасности при подготовке и	Ребёнок не уверенно формулирует правила	Ребенок уверенно формулирует	Ребёнок отлично знает правила ТБ при

запуске моделей ракет на стартовой площадке	ТБ при работе на стартовой площадке	правила ТБ при работе на стартовой площадке, но не всегда знает как их применить	работе на стартовой площадке и самостоятельно их применяет
<p>2. Теоретические знания в области ракетомоделизма</p> <p>2.1 Знание основных исторических этапов развития ракетостроения и ракетомодельного спорта</p> <p>2.2 Знание особенностей различных материалов и технологий при изготовлении моделей ракет</p> <p>2.3 Знание устройства моделей ракет и технических требований к их изготовлению</p> <p>2.4 Знание аэродинамики и физики полёта моделей ракет</p>	<p>Ребёнок не уверенно знает основные исторические этапы развития ракетостроения и ракетомодельного спорта</p> <p>Ребенок различает материалы, но плохо знает их особенности и технологию работы с ними</p> <p>Ребенок знает устройство моделей ракет, но не знает технические требования к их изготовлению</p> <p>Ребёнок имеет поверхностные знания об аэродинамике и физике полёта моделей ракет</p>	<p>Ребёнок хорошо знает основные исторические этапы развития ракетостроения и ракетомодельного спорта</p> <p>Ребенок различает материалы, знает их особенности, но не может самостоятельно применять свои знания</p> <p>Ребенок знает устройство моделей ракет, но не уверенно формулирует технические требования к их изготовлению</p> <p>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</p> <p>Ребенок хорошо различает материалы, знает их особенности и технологию работы с ними</p> <p>Ребенок хорошо знает устройство моделей ракет и технические требования к их изготовлению</p> <p>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> <p>3.1 Умение пользоваться различными инструментами и оснасткой</p>	Ребенок знает назначение инструментов и оснастки, но не всегда	Ребенок знает назначение инструментов и оснастки, но использует только	Ребенок уверенно самостоятельно использует различные

<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>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>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>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>4. Личностные качества ребёнка</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.