

Управление образования администрации Валуйского муниципального  
округа

Муниципальное учреждение дополнительного образования  
«Валуйская городская станция юных техников»  
Белгородской области

Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол №1  
от 1 сентября 2024 года

Утверждена:  
Директор МУ ДО ВЕСКОТ  
  
Приказ № 32  
от «1» сентября 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Ракетомоделирование»

*Возраст обучающихся: 11-17 лет*

*Срок реализации: 1 год*

Автор-составитель:

Попов Владимир Юрьевич

педагог дополнительного образования

г. Валуйки

2024 год

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Ракетомоделирование»**

**Направленность:** техническая

**Автор программы:** Попов Владимир Юрьевич  
педагог дополнительного образования

Программа рассмотрена на заседании Педагогического совета  
муниципального учреждения дополнительного образования «Валуйская  
городская станция юных техников» Белгородской области

от 2 сентября 2021 года, протокол №1

## Содержание

№ п/п	Разделы	Страницы
1	Пояснительная записка	4
1.1	Актуальность и новизна	5
1.2	Цель и задачи программы	7
1.3	Отличительная особенность программы	7
1.4	Возрастные особенности детей 11-17 летнего возраста	9
1.5	Сроки реализации образовательной программы и режим занятий	10
1.6	Ожидаемые результаты	12
1.7	Формы подведения итогов	15
2	Учебно-тематический план	18
2.1	Учебно-тематический план первого года обучения	18
2.2	Краткое содержание изучаемого материала (1 год обучения)	19
2.3	Учебно-тематический план второго года обучения	22
2.4	Краткое содержание изучаемого материала (2 год обучения)	22
2.5	Учебно-тематический план третьего года обучения	24
2.6	Краткое содержание изучаемого материала (3 год обучения)	25
2.7	Формы контроля освоения обучающимися программы по годам обучения	27
2.8	Методика проведения диагностических исследований	28
2.9	Условия эффективной реализации программы	29
3.	Методическое обеспечение программы	30
4.	Список литературы	34
5.	Приложения	38

## Пояснительная записка

Развитие современной системы научно-технического творчества детей и молодёжи осуществляется по основным траекториям, отражённым в Стратегии научно-технического развития Российской Федерации. В Белгородской области разработан Комплекс мер по развитию инженерно-технического образования изобретательской и рационализаторской деятельности и технического творчества. Одним из направлений выбрано техническое конструирование, в том числе ракетомоделирование.

Увлечение ракетомоделизмом – это ранняя профориентация и привлечение детей к исследовательской деятельности; обучение и воспитание будущих летчиков-космонавтов, квалифицированных технически грамотных рабочих, инженеров, конструкторов, изобретателей. При стремительном росте науки и техники объем знаний неуклонно растет, появляются новые технологии производства, новые современные материалы. Моделируя космические летательные аппараты, знакомясь с историей их создания, конструкцией и технологиями их изготовления, обучающиеся познают передовые технические решения.

Модель ракеты – это ракета в миниатюре со всеми ее свойствами, с ее аэродинамикой, прочностью, конструкцией. Чтобы построить летающую модель, нужны определенные навыки и знания. В процессе изготовления моделей обучающиеся приобретают разнообразные технологические навыки, знакомятся с конструкцией летательных аппаратов, с основами аэродинамики и прочности. В работе с начинающими модельстами особое внимание уделяется освоению и отработке основных технологических приемов изготовления моделей и практических навыков в их регулировке и запуске.

Воспитательным эффектом становится трудолюбие, терпеливость, настойчивость в работе, стремления сделать модель правильно, прочно, надежно и красиво.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа технической направленности «Ракетомоделирование» (далее по тексту - Программа) является авторской разработана на основе многолетнего результативного профессионального педагогического опыта с учетом законов и законодательных актов в области российского образования, общегосударственных и региональных методических требований и рекомендаций к разработке дополнительных программ.

Моделирование и конструирование развивают у детей и подростков интеллект и инструментальные способности, воображение и конструктивное мышление, прививают практические навыки работы со схемами и чертежами. Моделируя, обучающиеся учатся определять форму и устройство ракеты, ее конструкцию, разрабатывают дизайн, составляют композиционное и технически верное расположение отдельных частей и элементов модели.

Вариативность программы и индивидуальный подход педагога, использование технологий проектной и исследовательской деятельности в учебном процессе позволяют получать высокий уровень достижений.

### **Актуальность и новизна программы**

*Актуальность* программы определяется социальным запросом государства, муниципалитета, детей и родителей (законных представителей) на получение детьми прочных научно-технических знаний и навыков.

Занятия ракетомоделизмом помогают профессиональному самоопределению обучающихся, пробуждают техническую мысль и прививают разнообразные технические навыки. Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность свободно выбрать объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него. Программа является фундаментом для развития

одаренности детей в технической и инженерной областях. Создаётся развивающая среда для одаренных детей и система работы с ними, компилируются наиболее эффективные формы образовательной деятельности, создаются условия обучения и развития одаренных личностей до максимально возможного уровня на площадке станции юных техников с перспективой дальнейшего обучения по профессии. Индивидуализация образовательного процесса проходит как в рамках коллективных учебных занятий так и через включение в образовательный процесс индивидуальных маршрутов.

**Новизна** Программы заключается в интеграции традиционного и инновационного: конструирование и моделирование моделей ракет с разработкой фантастических космических проектов; работа на обычном оборудовании и применение современных технологий, в том числе и на 3D принтере.

Содержание Программы дифференцировано: дети различного уровня развития как интеллектуальных способностей, так и навыков работы с инструментом могут выполнять различные проекты. Более подготовленные дети выбирают для построения сложные модели (копии ракет, радиоуправляемые ракетопланы, создают модели с помощью 3D принтера), а менее подготовленные – модели более простые (ротошуты и ракетопланы). В программе увеличено время для тренировочных полетов и подготовки к соревнованиям.

Принципы и методические приемы Программы направлены на формирование и развитие творческого потенциала личности, способной к самостоятельному и неординарному мышлению, самовыражению, сохранению и приумножению таких важных качеств личности, как *инициативность, самостоятельность, фантазия, самобытность.*

## Цели и задачи программы

**Цель программы:** формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление и поддержка талантливых детей в области ракетомоделирования.

### Задачи:

**Образовательная** – способствовать формированию устойчивых представлений о приёмах конструирования моделей ракет различных классов и фантастических космических объектов; дать представление о технологии изготовления моделей, технике безопасного использования инструментов и оборудования; первоначальные знания по аэродинамике;

**Развивающая** – развивать творческих способностей обучающихся, совершенствовать практические умения по проектированию и конструированию ракетной техники; формировать логическое мышление (решение научно-технических и других задач);

**Воспитательная** – предоставить возможность самоутвердиться в творческой деятельности, активно искать пути, способы и средства максимального саморазвития и самореализации, формировать чувство патриотизма на примере достижений отечественной науки и космонавтики.

**Отличительная особенность** программы заключается в комплексности, преемственности и многоуровневости, в применении новых технологий, в освоении практического опыта, выходе на более высокий образовательный уровень с готовностью детей к профессиональному обучению, ранней профилизации их научно-технической творческой деятельности, непрерывности обучения. В программе предусмотрена связь с содержанием общего образования по естественнонаучным дисциплинам; предусмотрен педагогический контроль за усвоением обучающимися содержания образовательной программы в форме психолого-педагогического мониторинга.

**Педагогическая целесообразность** программы: способствовать самоопределению и самореализации детей через раскрытие многообразия

ракетомodelьного спорта, представлении возможности каждому обучающемуся попробовать себя в его различных направлениях;

Теория и практика ракетомodelизма в программе выстраиваются в логике трех образовательных уровней, которые распределяются по трем годам обучения. На занятиях кружка обучающиеся знакомятся с технологией изготовления различных летающих моделей, с приемами работы с инструментами, получают сведения о материалах.

Содержание и материал программы организован по принципу дифференциации в соответствии со следующими уровнями сложности:

1. Стартовый уровень. Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предполагаемого для освоения содержания программы. Программа образовательного уровня обучения охватывает круг первоначальных знаний и навыков, необходимых для работы по изготовлению и запуску несложных летающих моделей, участия в соревнованиях. Основная задача теоретических занятий – объяснить в основных чертах конструкцию, принцип действия летающего аппарата, не вникая во второстепенные детали, познакомить с историей развития космической авиации.

2. Базовый уровень. Предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, направлен на расширение знаний по космической технике, по основам аэродинамики и методике технических расчетов.

3. Продвинутый уровень. Предполагает использование сложных форм организации материала, обеспечивает доступ к проектной и исследовательской деятельности в рамках содержательно- тематического направления программы, расширяет знания по физике полета, аэродинамике моделей и технике моделирования при постройке летающих моделей.



обучающиеся самостоятельно рассчитывают модели, отработывают технологию их изготовления, строят модели и принимают участие в соревнованиях по ракетомодельному спорту.

Участие в соревнованиях предшествует большая психологическая подготовка: у каждого участника формируется уверенность в своих силах, в поддержке товарищей по команде, умение сконцентрировать волю в критический момент.

### **Возрастные особенности детей 11-17 летнего возраста**

Подростковый возраст (11-17 лет) это переход от детства к взрослости. Все стороны развития подвергаются качественной перестройке. Возникают и формируются новые психологические особенности. Это требует от взрослых предельной точности, деликатности, осторожности при работе с учеником. В качестве исходной необходимо принять посыл о том, что главное не заставлять его учиться, а создавать условия для грамотного выбора каждым из них содержания творческой деятельности и темпов его освоения.

Наряду с обучением детей элементарным навыкам технического творчества, в программе стоит задача развития его познавательных интересов. Но мышление ребенка не может сформироваться спонтанно, без целенаправленного внешнего воздействия. Отсюда вытекает основное требование к форме организации обучения и воспитания: организовать занятия по активизации мыслительных процессов и формированию элементарных конструкторских умений и навыков максимально эффективными для того, чтобы обеспечить обучающемуся максимально доступный объем знаний и стимулировать поступательное интеллектуальное развитие. Правильно организованное воспитание формирует нравственный опыт, который влияет на развитие личности.

## **Сроки реализации образовательной программы и режим занятий**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Ракетомоделирование» рассчитана на трехлетний срок обучения. Возраст обучающихся в группах от 11 до 17 лет.

В группы первого года обучения специального отбора не проводится. В группы второго и третьего года могут поступать и вновь прибывшие, после специального тестирования и опроса, при наличии определенного уровня общего развития и интереса. Недостающие навыки и умения восполняются на индивидуальных занятиях.

Программа первого года обучения рассчитана на 144 часа. Занятия проводятся два раза в неделю по два часа.

Программа второго года обучения рассчитана на 216 часов. Занятия проходят три раза в неделю по два часа.

Третий год обучения – 216 часов. Занятия проходят три раза в неделю по два часа. На данном этапе обучения возможна работа с одаренными детьми по программе индивидуального учебного плана. Обучающиеся к этому времени уже обладают значительными знаниями, умениями и навыками. И здесь важно не мешать им в работе, не навязывать свои варианты выполнения, а четко и умело управлять творческим процессом.

Основной задачей 1-го года обучения является формирование устойчивого интереса к выбранному ими виду творчества. На занятиях обучающиеся получают первоначальные знания о моделях ракет, знакомятся с технической терминологией, осваивают на практике конструкторские операции, отрабатывают навыки изготовления простейших моделей по шаблонам, учатся их испытывать и анализировать результаты испытаний.

В первый год обучения развивают моторику рук, выстраивают взаимоотношения со сверстниками в своей группе, учатся базовым приёмам

работы с простейшими инструментами: ножницы, карандаш, линейка; изучают устройство простых технических объектов.

Группы второго последующих годов обучения формируются из обучающихся, прошедших предыдущие курсы обучения. Кроме того, в группы могут быть зачислены и вновь пришедшие дети, показавшие соответствующие навыки и умения через собеседование, тестирование и контрольные задания.

Обучающиеся, занимающиеся в творческом объединении третий год, определяются с выбором конкретной темы моделирования и расширяют свои знания в этой области. Совершенствуют свои умения и навыки в изготовлении моделей, включающие сложные конструкции с большим количеством деталей и объёмом работы. Они углубляют знания по теории конструкции технических объектов, технологии изготовления моделей из различных вспомогательных материалов, применяемых в моделизме.

На данных этапах основными направлениями являются изучение обучающимися более сложных видов моделей и их устройства, привитие им первоначальных графических знаний и умений, навыков работы с инструментами, применяемых при обработке различных материалов, формирование умений в изготовлении деталей конкретных моделей, конструировании простейших моделей и их испытание.

Приоритетной деятельностью второго и третьего года обучения также выступает конструирование конкурентно способных моделей для участия на соревнованиях, выставках и конкурсах высокого ранга.

С 3-го года обучения происходит разделение на подгруппы 4-7 человек, что обусловлено сложностью и большим объёмом работ по изготовлению моделей. Обучение проводится по индивидуальным учебным планам работы над конкретной моделью, с обязательными теоретическими занятиями, общими для всех. Это позволяет работать в коллективе, помогать,

советоваться и делиться опытом изготовления моделей и участия в выставках и конкурсах, подготавливая смену в команде младших.

Для обучающихся третьего года обучения и старше могут проводиться дополнительно индивидуальные занятия при подготовке к соревнованиям.

Методические пособия и материалы (чертежи и шаблоны деталей) для изготовления моделей на первом году обучения адаптированы к требованиям по обучению знаниям и конкретным навыкам работы, заложенным в программе. Для работы на втором и третьем году обучения используются чертежи и материалы, как публикуемые в различных технических изданиях, так и разработанные самостоятельно, с целью совершенствования приобретённых навыков.

На протяжении всего периода обучения проводятся теоретические занятия по темам программы, а также беседы по истории космоса, авиации, флота, бронетанковой техники, направленные на воспитание патриотизма и любви к Родине.

### **Ожидаемые результаты**

- выявление, развитие и реализация творческих потенциальных способностей;
- укрепление их позитивного самовосприятия и самовыражения в процессе обучения в творческом объединении «Ракетомоделирование»;
- превращение начального интереса к ракетомодельному творчеству в зрелую мотивационную сферу, обоснованную внутренней позицией;
- расширение и дополнение базовых знаний по школьным курсам математики, физики, астрономии, химии;
- усвоение и применение на практике блока технических понятий и полученных знаний;
- воспитание чувства коллективизма и ответственности за конечный результат труда;

– воспитание активной социальной позиции и гражданской ответственности перед обществом.

***К концу первого года обучения обучающиеся должны***

**знать:**

- меры безопасности при работе в мастерской;
- назначение инструментов, необходимых для работы;
- общие понятия о теории полета моделей ракет;
- основные конструктивные особенности моделей ракет класса S-3, S-6;
- некоторые вопросы истории развития космонавтики.

**уметь:**

- пользоваться инструментами;
- разрабатывать рабочие чертежи изготавливаемых моделей;
- самостоятельно изготавливать простейшие модели ракет;
- пользоваться справочной литературой.

***К концу второго года обучения обучающиеся должны***

**знать:**

- правила и меры безопасности при работе с электрооборудованием;
- основные характеристики и элементы моделей ротошютов;
- общие устройства и принцип работы узлов и агрегатов моделей;
- общие сведения об аэродинамике, метеорологии;
- регулировка ракетомodelей, проведение испытаний;
- способы и приемы обработки различных материалов.

**уметь:**

- самостоятельно разрабатывать рабочие чертежи и изготавливать модели по ним;

- пользоваться справочной литературой при поиске необходимой информации;
- создавать творческие проекты по собственному замыслу;
- изготавливать более сложные модели и принимать участие с ними в различных соревнованиях.

*К концу третьего года обучения обучающиеся должны*

**знать:**

- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- методы регулировки и окончательной отладки самостоятельно построенных моделей;
- основные понятия о качественных характеристиках моделей;
- способы и приемы обработки различных материалов, необходимых для создания фантастических космических проектов.

**уметь:**

- самостоятельно разрабатывать и строить модели;
- самостоятельно применять полученные знания при разработке и конструировании фантастических космических проектов;
- принимать участие в соревнованиях, выставках, конкурсах различного уровня.

Наиболее важным результатом по Программе должно стать осознание себя каждым ребёнком как уникальной талантливой личности, имеющей право на свободный выбор, на ошибку, на уважение и понимание его творческих наклонностей, его устремлений, а также наличие при коллективном сотрудничестве благоприятной среды для самоутверждения, самовыражения, самоактуализации, самосовершенствования.

## **Формы подведения итогов**

Контроль степени результативности дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Ракетомоделирование» проводится в следующей форме:

### ***Конкурс творческих работ***

Эта форма промежуточного (итогового) контроля проводится с целью определения уровня усвоения содержания образования, степени подготовленности к самостоятельной работе, выявления наиболее способных и талантливых детей. Может проводиться среди разных творческих продуктов: рефератов, фантастических космических проектов, выставочных экспонатов, показательных выступлений. По результатам конкурса, при необходимости, педагог может дифференцировать образовательный процесс и составить индивидуальные образовательные маршруты.

### ***Выставка***

Данная форма подведения итогов, позволяет педагогу определить степень эффективности обучения по программе, осуществляется с целью определения уровня, мастерства, культуры, техники исполнения творческих работ, а также с целью выявления и развития творческих способностей обучающихся. Выставка может быть персональной или коллективной. По итогам выставки лучшим участникам выдается диплом или творческий приз. Организация и проведение итоговых выставок дает возможность детям, родителям и педагогу увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе.

### ***Соревнования***

Эта форма контроля позволяет педагогу оценить уровень знаний по теме «Ракетно-космическая техника и ракетное моделирование» (теоретический зачет), а также уровень выполнения моделей ракет (стендовая оценка), время и высоту их полета (запуски ракет). Соревнования проводятся по отдельным моделям ракет, среди участников одного объединения, среди

творческих объединений. По результатам квалификационных соревнований отбирается команда для участия в соревнованиях по ракетомоделизму другого уровня.

Также в качестве оценки творческой деятельности детей по данной программе используется простое наблюдение за проявлением знаний, умений и навыков у детей в процессе выполнения ими практических работ.

***Компетентности, приобретаемые в результате освоения программы:***

**Учебно-познавательная компетентность:**

- умеют самостоятельно использовать учебные пособия и периодическую литературу, словари, справочники;
- умеют синтезировать знания, приобретаемые в рамках школьной программы со знаниями, полученными в лаборатории и применять их на практике;
- участвуют в учебно-исследовательской деятельности, умеют ее организовать, планировать и проектировать.

**Коммуникативная компетентность:**

- умеют организовать совместную групповую деятельность при выполнении практико-ориентированного задания и нести личную ответственность;
- умеют проводить публичные выступления в группе, на конференциях.

**Информационная компетентность:**

- умеют самостоятельно искать, систематизировать, использовать информацию;
- умеют подбирать информацию из разных источников: Интернета, справочной литературы;

**Общекультурная компетентность:**



- следят за развитием современной гражданской и военной авиации;

- знают и уважают героев-авиаторов из отечественной и зарубежной истории и современников.

#### **Социально-трудовая:**

- владеют техническими навыками ( работа с чертежами, вырезание, выпиливание, работа со станками, инструментами, лаками, красками, электроникой) ;

- организуют социально-полезную деятельность в лаборатории (уборка, коллективные мероприятия и др.);

- принимают участие в профориентационной работе (знакомятся с представителями инженерных профессий, участвуют в соревнованиях, конференциях и др.).

#### **Ценностно-смысловая:**

- усваивают базовые ценности «труд», «ответственность»;

- учатся уважать свой труд, труд товарищей и педагогов.

#### **Компетенция личностного саморазвития:**

- умеют ставить перед собой цели, планировать и прогнозировать свою деятельность;

- стремятся к самостоятельности в принятии решений, в выборе профессии и сферы самореализации;

- владеют навыками самообразования, стремятся повышать свой общекультурный уровень.

Прогнозируемые результаты выполнения Программы связаны, прежде всего, с оказанием позитивного действия на личность участников и представляют собой достижение поставленных целей и решение задач:

1) Привлечение до 50 молодых граждан к участию в программе творческого объединения «Ракетомоделирование» на территории муниципального района «Город Валуйки и Валуйский район»

2) Развитие волевых качеств участников программы: самостоятельности, целеустремленности, инициативы и упорства, уверенности в себе;

3) Усиление эстетического чувства и творческих способностей (литература, создание и покраска моделей, рисунков);

4) Развитие активного и логического мышления (на опыте решения технических задач);

5) Развитие навыков общения и сотрудничества в коллективе, дружбы и терпимости;

6) Формирование позитивного идеалистического мировоззрения. Убеждения в могуществе человека и ценности жизни;

7) Усвоение базовых знаний об организации и деятельности вооруженных сил, боевой технике и воинской идеологии;

8) Повышение организованности, уважения к порядку и труду.

### Учебно-тематический план

#### Учебно-тематический план первого года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Всего часов	Количество часов		Формы аттестации и контроля
			Теория	Практика	
1	Введение в ДО(О)П	2	2		Тестирование
2	Ракеты, ротошюты, ракетопланы (1 год обучения – ракеты)	120	20	100	Выполнение зачетных моделей
2.1.	Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем. (S-3, S-6)	36	4	32	
2.2.	Парашюты для моделей ракет. Термозащита.	18	2	16	
2.3.	Ленты (стримеры) и другие системы спасения модели.	8	2	6	
2.4.	Ракетные двигатели. Микроракетный двигатель твердого топлива для моделей ракет.	6	2	4	

2.5.	Теория полета моделей ракет.	8	4	4	
2.6.	Наземное оборудование для запуска моделей ракет.	18	4	14	
2.7.	Бортовая и наземная пиротехника.	6	2	4	
2.8.	Запуски моделей ракет.	20	-	20	
<b>3</b>	<b>Подготовка и проведение соревнований.</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	Соревнования
<b>4.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Тестирование, выставка
<b>5.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	Показательные выступления
<b>Всего часов</b>		<b>144</b>	<b>28</b>	<b>116</b>	

### **Краткое содержание изучаемого материала (1 год обучения)**

#### ***1. Вводное занятие***

Цели и задачи работы в объединении. Безопасность труда. Материальная база. Развитие мировой ракетной техники в работах Циолковского К.Э., Королева С.П., Янгеля М.К. Показательные запуски ракет обучающихся третьего года обучения.

#### ***2. Ракеты***

##### ***2.1. Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем. (S-3, S-6)***

###### Теория:

Что такое ракетомодельный спорт. Элементы ракеты, технические требования к ним. Компоновка ракеты. Материалы и инструменты, применяемые в ракетном моделизме.

###### Практика:

Приемы и варианты изготовления отдельных частей модели ракеты, сборка. Покраска и отделка модели.

##### ***2.2. Парашюты для моделей ракет. Термозащита***

###### Теория:

Парашют и его изобретатель. Виды парашютов. Применяемые материалы для изготовления парашюта. Система выброса (отстрела) парашюта. Современные парашюты.

###### Практика:

Раскрой и изготовление парашюта. Изготовление строп, фал, амортизатора. Сборка, укладка парашюта. Испытание парашюта. Сбросы. Термозащита и отстрел парашюта.

### ***2.3. Ленты (стримеры) и другие системы спасения модели***

#### Теория:

Лента, крыло, воздушный шар и другие системы. Их виды. Применяемые материалы. Системы выброса и защиты.

#### Практика:

Изготовление ленты. Сборка и укладка. Изготовление системы термозащиты. Система отстрела. Испытание системы, сбросы, безопасность труда.

### ***2.4. Ракетные двигатели. Микроракетный двигатель твердого топлива для моделей ракет***

#### Теория:

Понятие о реактивной силе. Классификация современных реактивных двигателей. Реактивные двигатели на моделях ракет.

Безопасность труда при работе с микроракетным двигателем твердого топлива.

#### Практика:

Установка двигателя на модель ракеты. Способы скрепления двигателя. Запуск двигателя на стенде и стартовом устройстве.

### ***2.5. Теория полета моделей ракет***

#### Теория:

Модель ракеты и её аэродинамика, обтекаемость, сопротивляемость и его составляющие. Устойчивость модели в полете. Центр массы и давления. Метереология её явление в природе. Метереологические параметры. Ограничения в правилах по метереологическим условиям.

#### Практика:

Определение силы ветра, термических и динамических потоков для полета моделей ракет. Определение центра массы и давления на макете ракеты.

### ***2.6. Наземное оборудование для запуска моделей ракет***

#### Теория:

Стартовое оборудование для запуска моделей ракет. Безопасность при запуске моделей ракет. Конструкция наземного оборудования.

#### Практика:

Изготовление наземного оборудования для запуска моделей ракет. Пробные полеты.

### ***2.7. Бортовая и наземная пиротехника***

#### Теория:

Вышибные навески, системы, передающие последовательные и параллельные команды. Наземная пиротехника запуска моделей ракет. Правила безопасности труда.

#### Практика:

Изготовление пирозаппалов, их срабатывание.

### ***2.8. Запуски моделей ракет***

#### Практика:

Безопасность на старте и дисциплина. Запуск, контроль полета модели ракеты, определение результатов. Разбор полетов. Занятия проводятся на полигоне.

## ***3. Подготовка и проведение соревнований***

#### Теория:

Технический контроль и условия для участия в соревнованиях. Тара для перевозки моделей и инструмента. Техническая документация для участия в соревнованиях. Разбор полетов.

#### Практика:

Запуски моделей ракет на время и высоту полета.

#### **4. Промежуточная, итоговая аттестация**

##### Теория:

Теоретический зачет по теме «Классификация ракет. Элементы ракеты».

##### Практика:

Творческий конкурс «Моя модель ракеты».

#### **5. Итоговое занятие**

Подведение итогов работы объединения за год. Показательные выступления.

### **Учебно-тематический план второго года обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Всего часов	В том числе		Формы аттестации/контроля
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие	3	3	-	Опрос
2	Ракеты, ротошюты, ракетопланы (2 год обучения – ротошюты)	132	9	123	Показ моделей
2.1.	Классификация моделей ротошютов	3	3	-	
2.2.	Материалы и технология изготовления модели ротошюта S-9.	102	6	96	
2.3.	Запуски моделей ротошюта.	27	-	27	
3	Подготовка и проведение соревнований.	30	3	27	Участие в соревнованиях
4.	Работа над творческим проектом	42	6	36	Выставка
5.	Промежуточная, итоговая аттестация.	6	3	3	Тестирование, защита проекта
6.	Итоговое занятие	3	3	-	Показательные выступления
Всего часов		216	27	189	

#### **Краткое содержание изучаемого материала (2 год обучения)**

##### **1. Вводное занятие**

Знакомство с содержанием работы на текущий учебный год. Обсуждение плана. Организационные вопросы. Понятие о методе моделирования как форме научного познания. Правила безопасности труда.

##### **2. Ротошюты**

### ***2.1. Классификация моделей ротошютов***

Модели ротошютов, их размеры. Виды моделей ротошютов, их классификация.

### ***2.2. Материалы и технология изготовления модели ротошюта S-9.***

#### Теория:

Материалы, используемые в строительстве ротошютов в сравнении с моделями ракет. Специфика применяемых материалов. Особенности конструкции ротошюта.

#### Практика:

Изготовление узлов и агрегатов ротошютов класса S9 по технологическим схемам. Стапельная сборка.

### ***2.3. Запуски моделей ротошюта***

Правила безопасности на старте. Запуски моделей ротошютов. Отбор моделей для участия в соревнованиях.

### ***3. Подготовка и проведение соревнований***

#### Теория:

Технический контроль и условия для участия в соревнованиях. Подготовка документации. Проверка стартового оборудования. Правила безопасности.

#### Практика:

Запуски моделей ротошютов на время и высоту полета. Контроль за полетом. Определение результатов полета. Разбор полетов. Занятия проводятся на полигоне.

### ***4. Работа над творческим проектом***

#### Теория:

Выбор темы проекта – «мозговой штурм». Составление плана работы над творческим проектом. Подбор материалов.

#### Практика:

Создание и защита собственных проектов по теме «Фантастические космические станции». Выставка работ.

### **5. Промежуточная, итоговая аттестация**

Теория:

Теоретический зачет по теме «Составление и чтение чертежей».

Практика:

Изготовление модели по чертежу.

### **6. Итоговое занятие**

Подведение итогов работы объединения за год. Показательные выступления.

### **Учебно-тематический план третьего года обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Всего	Количество часов		Формы аттестации/контроля
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	2	-	Опрос
2	Ракеты, ротошюты, ракетопланы. (3 год обучения – ракетопланы)	122	14	108	Показ моделей
2.1.	Классификация ракетопланов.	2	2	-	
2.2.	Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов.	48	4	44	
2.3.	Термодинамика в ракетном моделизме.	6	2	4	
2.4.	Аэродинамика различных профилей крыла.	16	2	14	
2.5.	Аэродинамика жесткого и мембранного крыла.	22	2	20	
2.6.	Регулировка моделей планеров ракетопланов	12	2	10	
2.7.	Копии ракетопланов.	16	-	16	
3	Подготовка и проведение соревнований.	32	2	30	Участие в соревнованиях
4.	Работа над творческим проектом	54	4	50	Выставка
5.	Промежуточная, итоговая аттестация.	4	2	2	Тестирование, защита проекта



<b>6.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	Показательные выступления
<b>Всего часов</b>		<b>216</b>	<b>216</b>	<b>26</b>	<b>190</b>

### **Краткое содержание изучаемого материала (3 год обучения)**

#### ***1. Вводное занятие.***

Разработка ракетопланов и их проекты. Современные ракетопланы. Разработчики ракетопланов - Королев С.П. и Цандер Ф.А.

#### ***2. Ракетопланы***

##### ***2.1. Классификация ракетопланов***

Космический самолет и планер. Модели ракетопланов категории S-4 и S-8. Радиоуправляемые модели ракетопланов. Модели ракетного самолета и планера. Модель ракеты-носителя, планера.

##### ***2.2. Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов***

###### Теория:

Материалы, используемые в строительстве ракетопланов в сравнении с моделями ракет и ротошюттов по технологии изготовления и применяемым материалам. Специфика применяемых материалов.

###### Практика:

Изготовление узлов и агрегатов по различным технологическим схемам. Ступельная сборка. Изготовление моделей ракетопланов, их запуск. Замер параметров траектории в сравнении с расчетными данными.

##### ***2.3. Термодинамика в ракетном моделизме***

###### Теория:

Определение технических характеристик ракетных двигателей. Расчет рабочих параметров микроракетного двигателя твердого топлива (МРДТТ). Расчет сопла. Правила безопасности.

###### Практика:

Работы на испытательном стенде.

##### ***2.4. Аэродинамика различных профилей крыла***

### Теория:

Понятие о скорости полета. Докритическое и закритическое обтекание, их пограничный слой. Эффект турбулентности.

### Практика:

Определение аэродинамических характеристик профилей крыла с помощью сбросов в аэродинамической трубе.

## ***2.5. Аэродинамика жесткого и мембранного крыла***

### Теория:

Методика теоретического расчета профиля крыла ракетоплана. Подъемная сила и лобовое сопротивление. Аэродинамическое качество. Угол крыла. Особенности аэродинамики мембранного крыла.

### Практика:

Изготовление планеров ракетопланов, элементов механизации крыла. Испытание в полете без двигателей. Сбросы.

## ***2.6. Регулировка моделей планеров ракетопланов***

### Теория:

Регулировка моделей планеров ракетопланов на максимальное время полета или дальность планирования. Точка на поляре крыла, соответствующие этим режимам полета.

### Практика:

Соревнования на планерах, ракетопланах на время и дальность пилотирования.

## ***2.7. Копии ракетопланов***

Изготовление копий ракетопланов их регулировка и отделка. Правила безопасности труда. Запуски моделей-копий ракетопланов.

## ***3. Подготовка и проведение соревнований***

### Теория:

Правила безопасности на старте. Подготовка документации. Проверка стартового оборудования. Правила безопасности.

#### Практика:

Запуски моделей ракетопланов. Отбор моделей для участия в соревнованиях.

Определение результатов полета. Разбор полетов.

Занятия проводятся на полигоне.

#### ***4. Работа над творческим проектом***

##### Теория:

Выбор темы проекта – «мозговой штурм». Составление плана работы над творческим проектом. Подбор материалов. Изучение научно-технической литературы.

##### Практика:

Создание и защита собственных проектов по теме «Фантастические космические станции». Презентация и защита творческих проектов.

#### ***5. Промежуточная, итоговая аттестация***

##### Теория:

Теоретический зачет по теме «Ракетно-космическая техника и ракетное моделирование».

##### Практика:

Конкурс творческих работ.

#### ***6. Итоговое занятие***

Подведение итогов работы за год. Награждение и поощрение активных обучающихся творческого объединения, победителей соревнований, выставок и конкурсов.

#### **Формы контроля освоения программы по годам обучения**

Формы контроля: диагностика, открытое занятие, беседы, игры, соревнования, конкурс, наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, зачет, собеседование, опрос, городские викторины, выставки, областные и всероссийские соревнования, научно-технические конференции.

#### **Первый год обучения:**

– Входная, промежуточная и итоговая диагностика на предмет обученности, нравственной воспитанности.

– Итоговые занятия.

– Беседы: «Что нового мы узнали о ракетомодельном спорте?», «Чему новому мы научились?»

– Игры – соревнования.

– Участие в районных, городских и областных соревнованиях

– Выставка научно- технического творчества.

### **Второй год обучения:**

– Входная, промежуточная и итоговая диагностика на предмет обученности, нравственной воспитанности.

– Итоговые занятия.

– Конкурсы.

– Показательные выступления.

– Участие в районных, городских и областных соревнованиях.

– Выставка детского научно- технического творчества.

### **Третий год обучения:**

– Входная, промежуточная и итоговая диагностика на предмет обученности, нравственной воспитанности.

– Итоговые занятия.

– Показательные выступления.

– Участие в районных, городских, областных соревнованиях.

– Участие в областном слете юных техников.

– Научно - техническая конференция «Меня оценят в XXI веке».

### **Методика проведения диагностических исследований**

Диагностика уровня обученности проводится три раза в год:

Входной контроль, по итогам которого формируются группы.

Промежуточный контроль, который позволяет выявить динамику или её отсутствие в уровне обученности детей и внести соответствующие коррективы в учебный процесс.

Итоговый контроль, его результаты являются показателем для перевода на следующий год обучения, качества обучения и результативности работы педагога.

#### **Методы контроля обученности:**

- тест-таблица, анкеты, беседы;
- рефераты, доклады, турниры, конкурсы.

### **Условия эффективной реализации программы**

#### **1. Кадровое обеспечение**

Педагоги дополнительного образования, работающие в объединении, должны иметь знания в области психологии, педагогики, техники, иметь опыт работы в конструировании приборов и моделей в области технического творчества, систематически повышать свой профессиональный уровень на курсах повышения квалификации, активно участвовать в семинарах, конференциях по учебно-воспитательному процессу и др.

Автор программы аттестован на высшую квалификационную категорию.

#### **2. Санитарно-эпидемиологические нормы**

Помещение для проведения занятий творческого объединения «Ракетомоделирование» должно отвечать требованиям Санитарных норм, удовлетворять требованиям противопожарной безопасности, электробезопасности, технике безопасности.

#### **3. Учебно-дидактическое обеспечение**

В качестве дидактического материала используются: таблицы, схемы, карточки, книги и журналы по техническому творчеству, чертежи, схемы, шаблоны, эскизы, рисунки, образцы моделей и макетов.

Для изготовления моделей применяются наборы чертежей по всем классам моделей

Для контроля и самоконтроля, текущей, тематической, итоговой проверки знаний и умений обучающихся разработаны тесты: тесты для определения этапа обученности ракетомоделиста, тесты на определение последовательности изготовления модели, тесты с выбором правильного ответа, задания, требующие свободного ответа.

1. Справочная литература.
2. Чертежи устройства космической и авиационной техники
3. Методразработки по ракетомоделированию
4. Правила проведения соревнований по ракетомоделированию
5. Положения о проведении соревнований, выставок, конкурсов.
6. Техническая литература.
7. Литература по космической авиации и специальная художественная литература.

Методические пособия и материалы (чертежи и шаблоны, выкройки деталей) для изготовления моделей на первом году обучения адаптированы к требованиям по обучению знаниям и конкретным навыкам работы, заложенным в программе. Для работы на втором и третьем году обучения используются чертежи и материалы, как публикуемые в различных технических изданиях, так и разработанные самостоятельно, с целью усовершенствования обучающимися творческого объединения приобретённых навыков. Для работы в старшей возрастной группе используются чертежи, в основном реальной техники, для изготовления моделей.

### **Методическое обеспечение**

Методика обучения предполагает увлекательность подачи и доступность восприятия обучающимися теоретического материала, находящегося в непосредственной связи с выполнением практического

задания, что способствует наиболее эффективному усвоению программы. При этом в конце каждого занятия виден результат как общей, так и индивидуальной работы, чему способствует проведение тренировочных полётов и регулировки моделей с подробным обсуждением итогов. Зачастую теоретические сведения носят опережающий характер по отношению к основным школьным дисциплинам (математике, технологии, природоведению и др.), но последовательность и красочность изложения материала подводят обучающихся к достаточно эффективному его усвоению.

Ощущение психологического комфорта, создаваемого педагогом с первых дней обучения, способствует более полной реализации творческого потенциала детей и их дальнейшей самореализации.

Основным механизмом формирования творческих учебных умений у учащихся являются разработка конструкций действующих моделей и тренировочные полёты.

Такой подход придаёт образовательному процессу личностно-деятельностный характер, позволяет с первых занятий попасть в ситуацию успеха, что немаловажно при невысоком уровне мотивации к занятиям ракетомоделирования, как видом научно-технического творчества.

Деятельностный подход, лежащий в основе реализации Программы, предполагает, что обучение творчеству происходит непосредственно в процессе деятельности, подразумевающей работу над изготовлением модели, проведение экспериментально-регулируемых полётов на тренировках, и участие в соревнованиях.

Содержание программы предполагает применение разнообразных форм занятий: презентация, практические работы, беседы, соревнования и показательные выступления, выставки моделей, технические конкурсы, испытание изготовленных моделей, игры, викторины, праздники и др.

Программа основывается на использовании следующих педагогических технологий: личностно-ориентированное обучение, методы

проблемного обучения, метод взаимообучения, метод временных ограничений, развитие критического мышления, здоровьесберегающие технологии. Применение технологии создания успеха дает ребенку возможность осознать свою творческую ценность, продвигает - каждый в своем темпе – к новым высотам творческих достижений.

***При реализации данной программы применимы следующие методы:***

- традиционный объяснительно-иллюстративный: наличие в занятиях теоретической части, во время которой обучающиеся знакомятся с новыми сведениями по принципу восхождения «от простого к сложному»;
- практико-ориентированный: наличие в занятиях практической части, когда под руководством педагога осваивают правила и приёмы работы с инструментами и занимаются изготовлением и сборкой моделей. Также, значительное место отводится тренировкам и участию в соревнованиях, после которых производится «разбор полётов», т.е. обсуждение результатов;
- групповой: использование командного метода как оптимальной формы организации деятельности, при котором коллективная работа сочетается с индивидуальной;
- деятельностный: введение индивидуальных творческих заданий, самостоятельной работы с литературой, проведение совместных тренировок с ведущими спортсменами города и региона, участие детей в выставках и экскурсиях;
- коллективный (совместная деятельность, взаимопомощь, коллективный анализ достигнутого и проектирование будущей работы в коллективе);
- ступенчатого повышения нагрузок (постепенное увеличение нагрузок по мере освоения учебного материала);
- игрового существования (развитие воображения через игру и окружающий мир в целом);



– импровизации (выявление у обучающегося скрытого творческого потенциала, развитие контактности, открытости, позитивного отношения к себе, друг к другу и окружающему миру в целом);

– поощрения;

– контроля.

### **Материально-техническое обеспечение**

Учебная мастерская, оборудованная необходимыми станками и приспособлениями для работы;

1. Сейфы для красок. Лаков, клеев, модельных двигателей и комплектующих

2. Токарный станок

3. Фрезерный станок

4. Сверлильный станок

5. Заточный станок

6. Муфельная печь

7. Терморезак и выпрямитель напряжения

8. Комплект «Умелые руки» К-1-2 шт.

9. Слесарно-инструментальная машина «Гном инструменты, материалы, оборудование»

10. Микрокалькулятор

11. Кульман, комплекты для черчения

12. Наковальня

13. Тиски разные 4 шт.

14. Верстак слесарный 1 шт.

15. Верстак столярный -1 шт.

16. Набор слесарный -10 шт.

17. Набор столярный -10 шт.

18. Набор сверл

19. Набор метизов

20. Набор гаечных ключей
21. Оправки, пресс -формы
22. Штангенциркуль, угломер, микрометры
23. Паяльники
24. Лаки, краски, клеи
25. Стеклоткань разная, углеткань
26. Нитки х/б
27. Бумага разная
28. Дерево (кедр, липа, бальза, сосна)
29. Резина
30. Канцелярские принадлежности
31. Пластики, пластина, круг, труба.
32. Пленки
33. Пенопласт
34. 3D принтер

Полигон (открытая местность) для проведения соревнования и тренировочных запусков моделей;

### **Список литературы**

1. Авилов М. Модели ракет. – Москва: ДОСААФ СССР, 1968
2. Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма, изд. ДОСААФ. – М., 1972.
3. Бюллетень. Звёздный час. Космонавтика. – Москва, 1993-1994
4. Вигман С.Л. Педагогика. В вопросах и ответах. – Москва: Проспект, 2004
5. Горский В.А. Техническое конструирование. – Москва: ДОСААФ СССР, 1977
6. Гуровский Н.Н. Космические путешествия. – Москва: Знание, 1984
7. Ельков В. Как построить модель ракеты. – Москва: ДОСААФ СССР, 1967
8. Журналы «Сделай сам», 2014 г.

9. Журналы «Толока. Делаем сами», 2014 г.
10. Журналы Моделист конструктор. Подписка по годам.
11. Зигуненко С.Н., «Я познаю мир. Авиация и воздухоплавание», Москва, «АСТ», «Астрель», 2004 г.
12. Карачев А.А., Шмелев В.Е., Спортивно-техническое моделирование, учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007.
13. Колесникова И.А., Горчакова-Сибирская М.П. Педагогическое проектирование: учеб. Пособие для высш. учеб. заведений / под ред. В.А. Сластенина, И.А. Колесниковой. 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2007. – 288 с.
14. Колотилов В.В. Техническое моделирование и конструирование Учебное пособие для студ. – М.: Просвещение, 1983.
15. Кротов И.В. Модели ракет: Проектирование. – М.: ДОСААФ, 1979.
16. Левантовский В.И. Механика космического полета В элементарном изложении, 3-е изд. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980.
17. Мараховский С.Д., Москалев В.Ф., «Простейшие летающие модели. Сделай сам», Москва, «Машиностроение», 1989 г.
18. Матяш Н.В. Проектный метод обучения в системе технологического образования. – М.: Педагогика, № 4, 2000.
19. Подборка журналов «Юный техник».
20. Подласый И.П. Педагогика. Том I. – Москва: Владос, 2003
21. Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2008. – 192 с.
22. Полтавец Г.А., Крылова В.А. Аэродинамика моделей ракет. – Москва: изд-во МАИ, 2004
23. Полтавец Г.А., Крылова В.А., Никулин С.К. Основы аэродинамики моделей ракет. – Москва: изд-во МАИ, 2005

24. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. Утвержден Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. N 1008 г. Режим доступа: <http://www.rg.ru/2013/12/11/obr-dok.html>.

25. Правила проведения соревнований, установления и регистрации рекордов, рекомендаций для судейства и организации соревнований по ракетомодельному спорту в России. – Москва: Центральный совет РОСТО, Национальный аэроклуб России, Федерация ракетомодельного спорта России, 2001

26. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной защиты детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844).

27. Рожков В. С. Космодром на столе. – Москва: Машиностроение, 1999

28. Рожков В.С. Спортивные модели ракет. – Москва: ДОСААФ СССР, 1984

29. Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей (внешкольные учреждения) (Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 3 апреля 2003 г. № 27). Санитарноэпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей (внешкольные учреждения) (Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 3 апреля 2003 г. № 27).

30. Сборник методических материалов, «Отчий дом», 2012 г.

31. Сборник методических материалов, «Отчий дом», 2013 г.

32. Сборник методических материалов, «Отчий дом», 2014 г.

33. Сделай сам. Для мальчиков. – Москва: Премьера. АТС, 1990

34. Селевко Г.К. Традиционная педагогическая технология и её

гуманистическая модернизация. – Москва: НИИ Школьных технологий, 2005

35. Симаков Б. Лети модель. – Москва: изд-во ДОСААФ-СССР, 1969

36. Симоненко В.Д., Ретивых М.В., Матяш Н.В. Технологическое образование школьников: теоретико-методологические аспекты: книга для учителя. – Брянск, 1999.

37. Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика. – Москва: Akademia, 2003

38. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

39. Якиманская И.С. Личностно ориентированное обучение в современной школе. – М.: Сентябрь, 1996

## **Приложения**