

Управление образования администрации муниципального образования  
Тимашевский район  
муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Центр творчества «Радуга»  
муниципального образования Тимашевский район

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «15» 04 2022.  
Протокол № 6



## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ «Ракетомоделизм»

Уровень программы: базовый  
Срок реализации программы: 576 часов (1 год - 144 часа, 2 год - 216 часов,  
3 год — 216 часов)  
Возрастная категория: от 8 до 14 лет  
Форма обучения: очная  
Вид программы: модифицированная  
Условия реализации программы: бюджет  
ID-номер Программы в Навигаторе: 1852

Автор-составитель: Горчинский Юлий  
Анатольевич педагог дополнительного  
образования

## **Лист дополнений и изменений к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Ракетомоделизм» на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Ракетомоделизм» технической направленности для учащихся в возрасте от 8 до 14 лет. Срок реализации – 3 года.

В программу внесены следующие дополнения (изменения):

1. В разделе «Содержание программы» 1 года обучения внесены изменения в название разделов, переименованы из «Парашюты для моделей ракет. Термозащита» в «Парашюты для моделей ракет. Термозащита и её свойства», из «Реактивные двигатели. Микроракетный двигатель твердого топлива для модели ракет» в «Реактивные двигатели. Микроракетный двигатель твердого топлива для модели ракет. Способы установки МРД на модели ракет разных классов».

2. В раздел «Цели и задачи» добавлены цели и задачи третьего года обучения.

3. В раздел «Содержание программы» программы внесены изменения, связанные с продолжительностью программы – добавлено содержание программы третьего года обучения.

4. В раздел «Планируемые результаты» внесены дополнения – планируемые результаты третьего года обучения.

5. Добавлен Календарный учебный график Программы третьего года обучения.

6. В учебный план третьего года обучения, внесены часы мероприятий воспитательного направления.

7. В разделе «Литература» добавлена литература:

Белов Г.В., Зонштейн С.Н., Оскорко А.Г. Основы проектирования ракет. – М.: Машиностроение, 1974.:

Кукушин В.С. Педагогические технологии [Текст] В.С. Кукушин. – М.: «МарТ», 2004.;

Селевко Г.К. Современные технологии [Текст]/ Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998.

Дополнения (изменения), внесенные в Программу, рассмотрены и одобрены на педагогическом совете от «\_\_\_»\_\_\_\_\_2021 года протокол №\_\_\_\_\_.

Председатель педагогического совета

О.А. Тагинцева

## Содержание программы

№ п/п	Наименование	Стр.
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования объём, содержание, планируемые результаты»</b>	
1.1	Пояснительная записка	3
1.2	Цель и задачи	9
1.3	Содержание программы	11
1.4	Планируемые результаты	31
<b>2</b>	<b>Раздел 2 программы «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации.</b>	
2.1	Календарный учебный график	34
2.2	Условия реализации программы	65
2.3	Оценочные материалы	68
2.4	Методические материалы	69
2.5	Алгоритм учебного занятия	70
2.6	Список литературы	70
2.7	Приложение 1	72
2.8	Приложение 2	73
2.9	Приложение 3	74
2.10	Приложение 4	76
2.11	Приложение 5	77
2.12	Приложение 6	78

## **Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования, объём, содержание, планируемые результаты»;**

### **1.1 Пояснительная записка**

Наша страна – родина космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, запущен в 1957 году, 12 апреля 1961 года Юрий Гагарин стал первым человеком в мировой истории, совершившим полёт в космическое пространство, первый выход человека в открытый космос, первые многомесячные полеты на орбитальных станциях – это исторические вехи в развитии российской космонавтики.

**Ракетомоделизм** – это вид **научно-технического творчества и направленности**, целью которого является изучение устройства и построение моделей ракет.

Одним из направлений технического творчества в дополнительном образовании является **ракетомоделизм**, как эффективное средство приобщения детей к изучению вопросов космонавтики, межпланетных полетов и изучению устройства ракетной техники. Возможность изучить устройство и конструкцию ракет, изготовить модель и осуществить её запуск.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ракетомоделизм» (далее Программа) реализуется в **технической направленности**, так как способствует успешному решению задач современного профессионального образования, помогает приобщению учащихся к техническому творчеству.

Ракетомоделизм позволяет развивать творческие способности учащихся в области научно-технической, спортивно-технической и военно-патриотической образовательной деятельности.

### **1.2 Нормативно-правовая база Программы.**

- Федеральным законом от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон "О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию" от 29.12.2010 N 436-ФЗ (ред. от 18.12.2018) ;
- Проект Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11. 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей от 03.09.2019 № 467;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении

Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Федеральный национальный проект «Успех каждого ребёнка», утвержденный 07 декабря 2018г;
- Письмо Министерства образования РФ от 18.06.2003 N 28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей» (в части, не противоречащей действующему законодательству);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (в части, не противоречащей действующему законодательству);
- Устав муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Центра творчества «Радуга»;
- Положение по проектированию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Центра творчества «Радуга» муниципального образования Тимашевский район.
- Краевые методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (2020г.)

### **Актуальность Программы**

Одним из видов технического творчества является ракетомоделизм – **постройка и запуск**, конструирование моделей летательных аппаратов. Занятие ракетомоделизмом углубляет интерес к ракетной технике, к истории полётов человека, к изучению основ аэродинамики, к научно-техническим достижениям в этой области.

Полёты летающих моделей всегда привлекают внимание учащихся и взрослых. Их постройка достигла высочайшего мастерства и первой ступенькой в этом увлекательном деле является ракетомоделизм.

Ракетомоделизм – это школа мастерства, дающая возможность уже со школьной скамьи приобщиться к творчеству, ставить перед собой задачи, учиться преодолевать трудности, которых не мало возникает не только при постройке моделей, но и в любой работе по техническому конструированию.

**Новизна Программы** во время занятий учащиеся получают знания, умения и навыки, которые в дальнейшем позволят самостоятельно планировать и осуществлять трудовую деятельность.

Внесены новые темы и разделы Программы, направленные на углубленное изучение постройки моделей ракет более сложного класса.

Программа составлена с учетом сложившегося опыта и отражает реально существующие условия ведения занятий, материально – техническую базу объединения, наличие учебно - наглядных пособий и технологической оснастки для изготовления моделей ракет.

Даёт возможность овладения новыми навыками и расширения круга интересов детей к ракетомоделизму. Также в Программу внесён воспитательный компонент. Много часов отведено на работу с

**компьютерными программами.** Внесены новые темы и разделы Программы, направленные на углубленное изучение постройки моделей ракет более сложного класса.

**Педагогическая целесообразность** состоит в том, что через приобщение детей к техническому творчеству, оказывается влияние на формирование творческой личности и воспитание учащихся.

Педагогическая целесообразность обусловлена тем, что занятия направлены:

1. Создание условий для воспитания и творческого развития личности учащегося.
2. Развитие: памяти, мышления, внимания, воображения и веры в конечный результат.
3. Развитие мотивации личности учащегося к познанию и творчеству.
4. Совершенствование трудовых навыков и творческой самостоятельности детей через участие в конкурсах и выставках.
5. Программа содержит большой потенциал для реализации межпредметных связей (на занятиях учащиеся закрепляют и углубляют знания и навыки, полученные в школе на уроках математики, ИЗО, физики, технологии, учатся применять их на практике).

Данная Программа **модифицированная**, составлена на основе авторских программ Рожкова В.С. и П.Эльштейн, с учётом возрастных особенностей детей. Рожков В.С. Спортивные модели ракет. М. Издательство ДОСААФ СССР. 1987. П. Эльштейн. Конструктору моделей ракет. Москва 1978 г.

**Отличительная особенность** данной образовательной Программы от уже существующих программ заключается в том, что Программа ориентирована на развитие творческих способностей учащихся в изучении устройства и построении моделей ракет, через участие учащихся в соревнованиях по спортивно-техническим видам спорта.

При ведении занятий используются следующие методические приемы:  
-проведение специальных бесед по темам;  
-проведение игр, соревнований;  
-использование информационных технологий для закрепления теоретического материала;  
-просмотр видеоматериалов Российских и зарубежных соревнований ракетомодельного спорта.

Особенность Программы заключается в оптимальном и сбалансированном отборе содержания в соответствии с возрастом учащихся и их творческими возможностями, в методике обучения, применении эффективных форм и методов обучения, воспитания и развития учащихся, системе контроля за результативностью учебного процесса.

Кроме того, на занятиях развиваются коммуникативные навыки учащихся. Одна из задач работы объединения – развить в учащихся чувство свободы творчества не бояться постановки любых творческих задач.

**Адресат программы.** Данная Программа рассчитана на детей 8 - 14 лет, проявляющих интерес к ракетомоделизму.

Ориентирована на формирование и развитие научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских, инженерных способностей учащихся в области точных наук и технического творчества.

Программа «Ракетомоделизм» базового уровня предполагает прохождение обучения ознакомительного уровня Программы «Основы ракетомоделизма».

Возможно зачисление на обучение по Программе «Ракетомоделизм» без прохождения ознакомительного уровня, согласно прохождению предварительного тестирования.

**Уровень программы** – базовый. Программа составлена на основе программы «Основы ракетомоделизма» ознакомительного уровня.

**Объем** – 576 часов.

**Сроки реализации** – 3 года.

Общий объем Программы – 576 часов.

1 год обучения - 144 часа;

2 год обучения – 216 часов;

3 год обучения – 216 часов.

**Форма обучения:** очная. Возможна реализация электронного обучения с применением дистанционных технологий.

**Форма организации деятельности детей на занятии** - групповая и индивидуально-групповая.

**Виды организации работы детей на занятиях:**

- фронтальный – одновременная работа со всеми учащимися;
- коллективный – организация творческого взаимодействия между детьми;
- коллективно - групповой – выполнение заданий малыми группами с последующим обобщением результатов заданий.

**Формы проведения занятия**

Учебное занятие – (изучение нового материала, рассказ, объяснение).

Практическое занятие – (наглядный показ, изготовление деталей, самостоятельная работа, проведение соревнований, познавательная беседа).

**Для реализации программы используются несколько форм занятий:**

- **вводное занятие** – педагог знакомит учащихся с техникой безопасности, особенностями организации обучения и предлагаемой программой работы ознакомительного уровня. На этом занятии желательно присутствие родителей учащихся;

- **ознакомительное занятие** – педагог знакомит учащихся с новыми методами работы в тех или иных моделях (учащиеся получают преимущественно теоретические знания);

- **занятие по памяти** – проводится после усвоения детьми полученных знаний в работе, оно дает учащемуся возможность тренировать свою зрительную память;
- **занятие-импровизация** – на таком занятии обучающиеся получают полную свободу в выборе модели. Подобные занятия пробуждают фантазию учащегося, раскрепощают его, пользуются популярностью у учащихся и родителей;
- **занятие проверочное** – (на повторение) помогает педагогу после изучения темы проверить усвоение данного материала и выявить учащихся, которым нужна помощь педагога;
- **итоговое занятие** – подводит итоги работы объединения. Может проходить в виде мини-выставок, просмотров творческих работ.

**Режим занятий.** Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа. Перемена между занятиями - 15 минут. Учебный час - 45 минут.

**Программа 1-го года** обучения рассчитана на 144 часа, занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа с 15 минутной переменной.

**Программа 2-го года** обучения рассчитана на 216 часов, занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа с 15 минутной переменной. На второй год обучения зачисляются учащиеся, прошедшие обучение по Программе 1-го года обучения. Допускается зачисление на второй год обучения учащихся, прошедших тестирование по разделам учебного плана первого года обучения.

**Программа 3 – го года** обучения рассчитана на 216 часов, занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа с 15 минутной переменной. На третий год обучения зачисляются учащиеся, прошедшие обучение по Программе 2-го года обучения и прошедшие промежуточное тестирование.

#### **Особенности организации образовательного процесса.**

В Программе предусмотрено участие детей с особыми образовательными потребностями: детей-инвалидов, детей с ограниченными возможностями здоровья; талантливых (одарённых, мотивированных) детей; детей, находящихся в трудной жизненной ситуации, не имеющих противопоказания по состоянию здоровья. Возраст учащихся, участвующих в реализации Программы, 8-14 лет. Комплектование групп ведётся по желанию, без предварительного отбора. Группы могут быть разновозрастными или разновозрастными по 15 человек.

Условия приёма детей: запись на дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу осуществляется через систему заявок на сайте «Навигатор дополнительного образования детей Краснодарского края» <https://p23.навигатор.дети/>

**Цель программы:** создание активной развивающей среды для развития познавательного интереса учащихся к ракетомоделизму.

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации учащихся для возможного продолжения учёбы в ВУЗах связанных с ракетостроением, через занятия ракетомоделизмом.



Обучение учащихся трудовым навыкам, приемам самостоятельной работы, коллективному взаимодействию, взаимопомощи, формированию культуры.

**Цель программы 1 года обучения:**

- создание условий для развития технической деятельности учащихся и приобщения к ракетомоделизму, как важнейшему компоненту гармоничного развития личности в технической направленности.

**Цель Программы 2 года обучения:**

- формирование и развитие познавательного интереса учащихся к ракетной технике, ракетомоделизму, развитие творческого потенциала учащихся.

**Цель Программы 3 года обучения:**

- научить читать и разрабатывать средней сложности чертежи;
- научить строить модели ракет классов S3A, S4A, - ракетоплан, S9A – ротошут;
- правильно использовать приемы работы с инструментами при резке и склейке различных материалов;
- научить изготавливать и запускать модели спортивных классов ракет;
- подготовить учащихся к соревнованиям различного уровня.

**Задачи Программы 1 года обучения.**

**Образовательные (предметные задачи) :**

- формировать и развивать интерес учащихся к ракетной технике, ракетомоделизму;
- научить изготавливать простейшие модели ракет из бумаги;
- познакомить с способами изготовления частей моделей ракет;
- научить применять полученные знания об особенностях технического процесса простых видов сборки деталей и узлов, для самостоятельного создания модели ракеты.

**Личностные задачи:**

- формировать навыки самостоятельной работы при выполнении заданий;
- создать условия для самостоятельной творческой работы, стремлению к поиску, способностей применять теоретические навыки в жизни.
- развивать способность самостоятельно планировать и осуществлять свои действия, выбирать способы решения поставленных задач, развивать творческие способности.

**Метапредметные (развивающие):**

- развивать фантазию, воображение, мышление, память;
- развивать критическое мышление, умение работать с разными источниками информации;
- развивать навыки самообразования, контроля и самооценки;
- формировать ценностные ориентации;
- воспитывать чувство коллективизма и ответственности за свою деятельность.

**Задачи Программы 2 года обучения:**

- создание активной развивающей среды для развития познавательного интереса учащихся к ракетомоделизму, создание условий для индивидуального развития творческого потенциала обучающихся через занятия ракетомоделизмом.

**Образовательные (предметные задачи) :**

- формировать и развивать интерес учащихся к ракетной технике, ракетомоделизму;
- дать базовые знания о устройстве космической техники;
- познакомить учащихся с практическим применением теоретического материала, изучаемого в школьных дисциплинах (математике, физике, химии, технологии) при реализации программы;
- научить изготавливать сложные модели ракет из бумаги;
- научить использовать приобретенные знания и умения для творческого решения конструкторских, технологических и организационных задач.

**Личностные задачи:**

- формировать навыки самостоятельной работы при выполнении заданий;
- создать условия для самостоятельной творческой работы, стремлению к поиску, способностей применять теоретические навыки в жизни.

**Метапредметные (развивающие):**

- развивать фантазию, воображение, мышление, память;
- развивать критическое мышление, умение работать с разными источниками информации;
- уметь видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, классифицировать;
- развивать навыки самообразования, контроля и самооценки.

**Задачи Программы 3 года обучения.**

**Образовательные (предметные задачи) :**

- создание активной развивающей среды для развития углублённого интереса учащихся к ракетомоделизму;
- развитие творческого потенциала обучающихся через занятия и дополнительные задания.
- расширять и развивать интерес учащихся к ракетной технике, ракетомоделизму;
- дать базовые знания о устройстве космической техники,;
- познакомить учащихся с практическим применением теоретического материала, изучаемого в школьных дисциплинах (математике, физике, химии, технологии) при реализации программы;
- научить изготавливать сложные модели ракет из бумаги и модели копии;
- научить использовать приобретенные знания и умения для творческого решения сложных конструкторских, технологических и организационных задач.

**Личностные задачи:**

- формировать навыки самостоятельной работы при выполнении сложных технических заданий;

- способствовать активному применению основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий, взаимоуважения и коллективизма;
- создать условия для успешной самостоятельной творческой работы, стремлению к поиску, способностей применять теоретические навыки в жизни быту.

**Метапредметные (развивающие):**

- развивать фантазию, воображение, пространственное мышление, зрительную память;
- развивать критическое мышление, умение работать с разными источниками информации и чертежами, ГОСТами;
- научить владеть проектно-исследовательской деятельностью: умением видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- развивать навыки самообразования, контроля и самооценки.

**Содержание Программы  
Учебный план 1 года обучения**

№ п/	Название темы	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Введение в образовательную программу.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	Вводный контроль. Собеседование.
1.1	Введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ.	2	2	0	Собеседование.
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Модель ракеты с одним двигателем.</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	Текущий контроль.
2.1	Основные элементы ракеты и технические требования к ним. Разметка корпуса ракеты диаметром 25мм. на бумаге по чертежам и эскизам. Разметка корпуса ракеты диаметром 21 мм на бумаге по чертежам и эскизам.	0	10	0	Педагогическое наблюдение Собеседование.

2.2	Изготовление корпуса ракеты из бумаги с помощью оправки на 21мм. Изготовление корпуса ракеты из бумаги с помощью оправки на 25мм и нанесение слоёв клея и лака. Изготовление стабилизаторов ракеты по чертежам из пластика или фанеры (разметка). Сборка модели ракеты поэтапно диаметром 25мм. Сборка модели ракеты поэтапно диаметром 21мм.	0	0	30	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Парашюты для моделей ракет. Термозащита и её свойства.</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	Текущий контроль.
3.1	Изобретатель парашюта Г.У.Котельников. Виды парашютов. Раскрой и изготовление парашюта.	0	8	0	Педагогическое наблюдение Собеседование.
3.2	Испытание парашюта. Сбросы парашюта. Замер высоты и времени парашютирования.	0	0	14	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Лента (стримеры) и другие системы спасения модели.</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	Текущий контроль.
4.1	Лента, ротор на режиме авторотации, крыло, воздушный шар, и другие системы. Виды, материалы. Системы выброса и защиты.	0	8	0	Педагогическое наблюдение Собеседование.
4.2	Изготовление тормозной ленты. Сборка и укладка ленты или ротора. Испытание системы отстрела парашюта.	0	0	12	Педагогическое наблюдение Собеседование

<b>5</b>	<b>Раздел 5. Реактивные двигатели. Микроракетный двигатель твердого топлива для модели ракет. Способы установки МРД на модели ракет разных классов.</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	Текущий контроль.  Педагогическое наблюдение.
5.1	Понятие о реактивной силе, изучение основ. Ракетные двигатели твёрдого топлива на моделях ракет.	0	4	0	Педагогическое наблюдение Собеседование.
5.2	Установка двигателя на модель ракеты диаметром 25 и 21 мм. Запуск двигателя МРД на стенде.	0	0	6	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>6</b>	<b>Раздел 6. Метеорология. Необходимые метеорологические условия для полета моделей ракет.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	Текущий контроль.
6.1	Понятие о метеорологии, ограничения в правилах по метеорологическим условиям.	0	4	0	Педагогическое наблюдение Собеседование.
6.2	Полёт моделей ракет в различных потоках. Термические и динамические потоки и полёт в них модели ракеты.	0	0	4	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>7</b>	<b>Раздел 7. Теория полета моделей ракет.</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	Текущий контроль.
7.1	Аэродинамика моделей ракет. Спектр обтекания. Лобовое сопротивление модели ракеты в полёте.	0	8	0	Педагогическое наблюдение Собеседование.
7.2	Определение центра массы и давления на модели ракеты диаметром 25 и	0	0	6	Педагогическое наблюдение

	21мм.				Собеседова ние.
<b>8</b>	<b>Раздел 8. Наземное оборудование для запуска моделей ракет.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	Текущий контроль.
8.1	Правила ТБ и труда при работе с наземным оборудованием и при запуске ракет.	0	2	0	Педагогичес кое наблюдение Собеседова ние.
8.2	Изготовление наземного оборудования для запуска моделей ракет.	0	0	6	Педагогичес кое наблюдение Собеседова ние.
<b>9</b>	<b>Раздел 9. Бортовая и наземная пиротехника.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	Текущий контроль.
9.1	Бортовые пирозаменители , вышибные заряды.	0	2	0	Педагогичес кое наблюдение Собеседова ние.
9.2	Изучение пироэлементов и их срабатывание на макетах элементов. Запуск пироэлементов с пусковой установки.	0	0	6	Педагогичес кое наблюдение Собеседова ние.
<b>10</b>	<b>Раздел 10. Запуски моделей ракет, участие в соревнованиях.</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	Текущий контроль.
10. 1	Правила безопасности на старте. Порядок работы и дисциплина на старте	0	2	0	Педагогичес кое наблюдение Собеседова ние.
10. 2	Установка модели ракеты на пусковую установку и подготовка её к запуску. Запуск модели ракеты с пусковой установки.	0	0	8	Педагогичес кое наблюдение Собеседова ние.
<b>11</b>	<b>Раздел 11. Итоговое занятие.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	Промежуточ ный контроль.

11.1	Подведение итогов работы объединения за год. Анализ достижений. Планы на будущее	0	2	0	Собеседование.
	<b>Итого часов:</b>	<b>144</b>	<b>52</b>	<b>92</b>	
<b>Из них:</b>					
12	<b>Мероприятия воспитательного направления</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	

### Учебный план 2 года обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	Формы аттестации /контроля
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Вводное занятие.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	Вводный контроль. Собеседование
1.1	План, задачи, правила объединения. Правила безопасности труда.	2	2	0	Собеседование.
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Классификация моделей ракет.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	Текущий контроль.
2.1	Параметры ракет, ограничения по правилам.	0	2	0	Педагогическое наблюдение
2.2	Запуск готовых моделей ракет. Точки траектории полёта. Разбор полёта.	0	0	4	Педагогическое наблюдение
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Аэродинамика малых скоростей тел вращения</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	Текущий контроль.
3.1	Понятия аэродинамики. Спектры обтекания. Пограничный слой. Скорость и числа Рейнольдса.	0	14	0	Педагогическое наблюдение
3.2	Лобовое сопротивление. Аэродинамическая труба. Параметры полёта моделей	0	0	8	Педагогическое наблюдение

	ракет различной формы.				Собеседование.
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Методика расчета времени полета моделей ракет категорий s-3 и s-6. Особенности конструкции. Материалы.</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	Текущий контроль.
4.1	Проектирование. Парашют. Схемы парашютов. Расчёт времени снижения. Материалы парашютов и лент. Окраска. Отстрел парашюта и ленты.	0	12	0	Педагогическое наблюдение
4.2	Сборка, укладка парашюта. Модели ракет на время парашютирования. Системы выброса парашюта. Запуски моделей ракет. Разбор полётов.	0	0	28	Педагогическое наблюдение
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Расчет надежности модели ракеты. Компоновка.</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		Текущий контроль.
5.1	Определение надёжности всех систем модели. Суммарная надёжность. Надёжность в зависимости от компоновки. Повторное использование деталей и систем.	10	0	0	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>6</b>	<b>Раздел 6. Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет категорий s-1 и s-2 по компьютерной программе. Особенности конструкции.</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	Текущий контроль.
6.1	Метод анализа числа Циолковского. Конструктивные решения для многодвигательных нижних ступеней.	0	10	0	Педагогическое наблюдение Собеседование.



	Материалы для высотных моделей ракет.				
6.2	Изготовление высотных моделей ракет. Системы расстыковки ступеней. Системы спасения. Запуск моделей ракет. Замеры высоты полёта. Обработка результатов.	0	0	30	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>7</b>	<b>Раздел 7. Компьютерная программа. Определение оптимальных параметров моделей ракет.</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	Текущий контроль.
7.1	Методика расчёта вариантов компоновки и геометрических соотношений моделей ракет. Агрегатирование ступеней и субракет.	0	4	0	Педагогическое наблюдение Собеседование.
7.2	Изготовление моделей и получение результатов при контроле полёта по траектории.	0	0	6	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>8</b>	<b>Раздел 8. Баллистика полета моделей ракет.</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	Текущий контроль.
8.1	Баллистические ракеты. Полёт. Участок траектории. Методы расчёта баллистической кривой. Внешняя баллистика.	0	6	0	Педагогическое наблюдение Собеседование.
8.2	Запуск готовых моделей ракет. Замер характерных точек траектории полёта.	0	0	4	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>9</b>	<b>Раздел 9. Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней.</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	Текущий контроль.
9.1	Стартовое оборудование. Конструкции наземных комплексов запуска.	0	2	0	Педагогическое наблюдение

	Правила безопасности.				Собеседование.
9.2	Изготовление наземного оборудования для многодвигательных нижних ступеней. Испытание. Запуски с многодвигательными системами. Разбор полётов.	0	0	18	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>10</b>	<b>Раздел 10. Запуски моделей ракет.</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	Текущий контроль.
10.1	Правила безопасности на старте. Порядок работы на старте. Запуски моделей ракет. Контроль полёта модели ракеты. Результаты полёта. Разбор полётов.	0	0	24	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>11</b>	<b>Раздел 11. Подготовка и проведение соревнований.</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	Текущий контроль.
11.1	Правила проведения соревнований. Правила безопасности. Обеспечение стартов.	0	4	0	Педагогическое наблюдение Собеседование.
11.2	Проведение соревнований в различных классах моделей ракет. Запуск моделей категории S1A. Запуск моделей категории S1D. Запуск моделей категории S2A. Запуск моделей категории S2D. Запуск моделей категории S3A. Запуск моделей категории S3D. Запуск моделей категории S5A. S5D. S6A.S6D	0	0	26	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>12</b>	<b>Раздел 12. Заключительное занятие. Подведение итогов за год. Выставка.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	Промежуточный контроль.
	<b>Итого часов:</b>				

		<b>216</b>	<b>68</b>	<b>148</b>	
<b>Из них:</b>					
<b>13</b>	<b>Мероприятия воспитательного направления.</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	

### Учебный план 3 года обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов			
		Всего	Теория	Практика	Формы аттестации /контроля
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Вводное занятие.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	Вводный контроль. Собеседование
1.1	Вводное занятие. План, задачи, правила объединения. Правила безопасности труда.	2	2	0	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Подведение итогов за предыдущий учебный год и задачи в предстоящем году.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	Текущий контроль. Наблюден.
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Правила вида спорта «Авиамодельный спорт».</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	Текущий контроль. Наблюден.
3.1	Общие положения.	2	2	0	Педагогическое наблюдение
3.2	Раздел правил по моделям ракет. Классификация моделей ракет.	2	2	0	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Применяемые материалы и клеи.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Текущий контроль. Наблюден.
4.1	Применяемые материалы и клеи при изготовлении	2	2	<b>0</b>	Педагогическое

	моделей ракет.				наблюдение
4.2	Технологии изготовления клея и их применение.	2	0	2	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Ремонт моделей и изготовление новых, класса S3A.</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	Текущий контроль.
5.1	Технологии ремонта моделей ракет.	2	0	2	Педагогическое наблюдение
5.2	Изготовление спортивной модели ракеты S3A из бумаги.	8	2	6	Педагогическое наблюдение
<b>6</b>	<b>Раздел 6. Изготовление парашюта для спортивных моделей ракет S3A диаметром до 1200мм.</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	Текущий контроль. Наблюден.
6.1	Изготовление парашюта для спортивных моделей ракет S3A диаметром до 1200мм.	16	4	12	Педагогическое наблюдение
6.2	Технологические приёмы укладки парашюта диаметром до 1200мм в ракету.	8	2	6	Педагогическое наблюдение Собеседование.
<b>7</b>	<b>Раздел 7. Влияние метеорологических условий на полёт модели ракеты S3A.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Текущий контроль. Наблюден.
<b>8</b>	<b>Раздел 8. Тренировочные запуски моделей ракет S3A</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	Текущий контроль. Наблюден.
<b>9</b>	<b>Раздел 9. Изготовление спортивной модели ракетоплана S4A.</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	Текущий контроль. Наблюден.
9.1	Современные ракетопланы. Технические требования к моделям ракетопланов S4A.	4	4	0	Педагогическое наблюдение

9.2	Изучение чертежей ракетопланов и их компоновка.	4	4	0	Педагогическое наблюдение
9.3	Изучение конструкции крыла и систем его открытия.	4	4	0	Педагогическое наблюдение
9.4	Выбор конструкции ракетоплана для изготовления.	4	0	4	Педагогическое наблюдение
9.5	Изготовление узлов и агрегатов по различным технологическим схемам с применением специальной технологической оснастки.	8	0	8	Педагогическое наблюдение
9.6	Изготовление обтекателей для двигательных отсеков	8	0	8	Педагогическое наблюдение
9.7	Стапельная сборка узлов и агрегатов ракетоплана.	8	0	8	Педагогическое наблюдение
9.8	Сборка ракетоплана, нанесение маркировки и регулирование планирующего полета.	8	0	8	Педагогическое наблюдение
<b>10</b>	<b>Раздел 10. Регулирование планирующего полёта ракетоплана.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Текущий контроль.
10.1	Изучение приёмов регулировки полёта ракетопланов.	2	2	0	Педагогическое наблюдение
10.2	Тренировочные запуски моделей ракетопланов. Регулировка планирующего полёта в поле.	2	0	2	Педагогическое наблюдение
<b>11</b>	<b>Раздел 11. Изготовление спортивной модели ротошута S9A.</b>	<b>84</b>	<b>16</b>	<b>68</b>	Текущий контроль. Наблюден.
11.1	Основные технические требования к моделям ракет класса SA. Правила проведения соревнований в этом классе моделей.	4	4	0	Педагогическое наблюден.

11.2	Ознакомление с чертежами и компоновкой модели ракеты. Сведения о центре тяжести и центре давления, влияние их на баллистику полета.	4	4	0	Педагогическое наблюдено.
11.3	Применяемые материалы и технологическая оснастка для изготовления деталей ракеты и технология «стапельной сборки».	4	4	0	Педагогическое наблюдено.
11.4	Сведения об устройстве и назначении стабилизаторов. Сведения о лакокрасочных покрытиях, технологии покраски и безопасности труда при покраске.	4	4	0	Педагогическое наблюдено.
11.5	Разметка деталей модели ракеты на бумаге с помощью линейки и шаблонов специальных. Склейка деталей на оправках.	12	0	12	Педагогическое наблюдено.
11.6	Сборка корпуса ракеты на специальной оправке. Шлифование пластин шпона из липы или бальсы на соответствующий размер.	14	0	14	Педагогическое наблюдено.
11.7	Разметка стабилизаторов с помощью шаблона, вырезание, обработка по - контуру и профилирование. Приклейка стабилизаторов на специальном стапеле.	14	0	14	Педагогическое наблюдено.
11.8	Изготовление головного обтекателя. Окрашивание модели ракеты и маркирование опознавательных знаков.	14	0	14	Педагогическое наблюдено.

11.9	Приклеивание фала к ракете для присоединения систем спасения. Осуществление технического контроля в процессе изготовления ракеты.	14	0	14	Педагогическое наблюдено.
<b>12</b>	<b>Раздел 12. Особенности регулировки полёта ротошута S9A. Тренировочные запуски моделей ротошотов.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	Текущий контроль. Наблюден.
12.1	Изучение приёмов регулировки полёта ротошотов.	4	4	0	Педагогическое наблюдено.
12.2	Регулировка стабильного полёта в поле.	4	0	4	Педагогическое наблюдено.
<b>13</b>	<b>Раздел 13.Термодинамика в ракетном моделизме.</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	Текущий контроль. Наблюден.
13.1	Методы определения технических характеристик реактивных двигателей. Работы К. Семенявичуса, А.Д. Засядко, К.И. Константинова.	4	4	0	Педагогическое наблюдено.
13.2	Расчет рабочих параметров микроракетного двигателя твердого топлива (МРДТТ). Внутренняя баллистика МРДТТ. Расчет сопла. Правила безопасности труда.	4	4	0	Педагогическое наблюдено.
<b>14</b>	<b>Раздел 14.Аэродинамика различных профилей крыла.</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	Текущий контроль.
14.1	Понятие о скорости полета. Докритическое и закритическое обтекания, их пограничный слой.	4	4	0	Педагогическое наблюдено.
14.2	Эффект турбулентности. Искусственная турбулизация.	2	2	0	Педагогическое наблюдено.

<b>15</b>	<b>Раздел 15. Заключительное занятие. Подведение итогов за год. Выставка.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>Итоговый контроль</b>
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>70</b>	<b>146</b>	
	<b>Из них:</b>				
<b>16</b>	<b>Мероприятия воспитательного направления</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	

### Содержание учебного плана 1 года обучения

#### **Раздел 1. Введение в образовательную программу – 2 часа.**

**Теория – 2 часа.**

Введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ.

**Раздел 2. Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем – 40 часов.**

**Теория: 10 часов.**

Основные элементы ракеты и технические требования к ним. Компонировка ракеты, технические требования к ней. Разметка корпуса ракеты диаметром 21 мм на бумаге по чертежам и эскизам.

Разметка корпуса ракеты диаметром 25мм. на бумаге по чертежам и эскизам. Материалы и инструменты, применяемые в ракетном моделизме.

**Практика: 30 часов.**

Изготовление корпуса ракеты из бумаги с помощью оправки на 25мм. Изготовление корпуса ракеты из бумаги с помощью оправки на 21мм. Изготовление корпуса ракеты из бумаги с помощью оправки на 25мм и нанесение слоёв клея и лака. Изготовление корпуса ракеты из бумаги с помощью оправки на 21мм и нанесение слоёв клея и лака.

Шлифовка и выравнивание поверхности модели на оправке диаметром 25мм. Шлифовка и выравнивание поверхности модели на оправке диаметром 21мм. Изготовление стабилизаторов ракеты по чертежам из пластика или фанеры (разметка).

Изготовление стабилизаторов ракеты по чертежам из пластика или фанеры для модели 25мм (вырезание и обработка поверхности). Покраска и отделка модели ракеты диаметром 21мм.

Изготовление головного обтекателя для ракеты диаметром 25мм. Изготовление головного обтекателя для ракеты диаметром 21мм. Сборка модели ракеты поэтапно диаметром 25мм. Сборка модели ракеты поэтапно диаметром 21мм.

Покраска и отделка модели ракеты диаметром 25мм. Изготовление стабилизаторов ракеты по чертежам из пластика или фанеры для модели 21мм (вырезание и обработка поверхности).

**Раздел 3. Парашюты для моделей ракет. Термозащита и её свойства – 22 часа.**



**Теория: 8 часов.**

Изобретатель парашюта Г.У.Котельников. Виды парашютов. Материалы для изготовления парашютов. Свойства термозащиты. Расчёт скорости и времени снижения на парашюте.

**Практика: 14 часов.**

Раскрой и изготовление парашюта. Изготовление строп, фал, амортизатора.

Сборка и укладка парашюта в модель ракеты.

Система термозащиты и отстрела парашюта. Испытание парашюта. Сбросы парашюта. Замер высоты и времени парашютирования.

Сравнение с расчётными данными. Правила безопасности труда.

**Раздел 4. Ленты (стримеры) и другие системы спасения модели - 20 часов.****Теория: 8 часов.**

Изготовление ротора. Виды, материалы. Системы выброса и защиты. Изготовление тормозной ленты. Лента, ротор на режиме авторотации, крыло, воздушный шар, и другие системы.

**Практика: 12 часов.**

Сравнение с расчётными данными. Изготовление системы термозащиты. Система отстрела парашюта, виды.

Испытание системы отстрела парашюта. Замер высоты и времени полёта. Сборка и укладка ленты или ротора.

**Раздел 5. Реактивные двигатели. Микрореактивный двигатель твердого топлива для моделей ракет. Способы установки МРД на модели ракет разных классов. - 10 часов.****Теория: 4 часа.**

Понятие о реактивной силе, изучение основ. Ракетные двигатели твёрдого топлива на моделях ракет.

**Практика: 6 часов.**

Установка двигателя на модель ракеты диаметром 25 и 21 мм. Крепление двигателя на модель диаметром 25 и 21 мм. Запуск двигателя МРД на стенде.

**Раздел 6. Метеорология. Необходимые метеорологические условия для полета моделей ракет – 8 часов.****Теория: 4 часа.**

Понятие о метеорологии, ограничения в правилах по метеорологическим условиям. Использование ветра и его характеристики для полёта моделей.

**Практика: 4 часа.**

Термические и динамические потоки и полёт в них модели ракеты. Полёт моделей ракет в различных потоках.

**Раздел 7. Теория полета моделей ракет – 14 часов.****Теория: 8 часов.**

Аэродинамика моделей ракет. Спектр обтекания. Лобовое сопротивление модели ракеты в полёте. Устойчивость модели ракеты в полёте. Центры массы модели ракеты.

**Практика: 6 часов.**

Центр давления модели ракеты. Баллистические участки полёта ракет. Определение центра массы и давления на модели ракеты диаметром 25 и 21мм.

**Раздел 8. Наземное оборудование для запуска моделей ракет – 8 часов.**

**Теория: 2 часа.**

Правила ТБ и труда при работе с наземным оборудованием и при запуске ракет.

**Практика: 6 часов.**

Наземные комплексы для ракет. Схемы и конструкции оборудования. Изготовление наземного оборудования для запуска моделей ракет. Демонстрационные запуски ракет с пусковой установки.

**Раздел 9. Бортовая и наземная пиротехника - 8 часов.**

**Теория: 2 часа.**

Бортовые пирозаменители, вышибные заряды.

**Практика: 6 часов.**

Пиротехника для запуска моделей ракет. Изучение пироэлементов и их срабатывание на макетах элементов. Запуск пироэлементов с пусковой установки.

**Раздел 10. Запуски моделей ракет - 10 часов.**

**Теория: 2 часа.**

Правила безопасности на старте. Порядок работы и дисциплина на старте.

**Практика: 8 часов.**

Установка модели ракеты на пусковую установку и подготовка её к запуску. Запуск модели ракеты с пусковой установки. Контроль полёта модели ракеты. Разбор полётов моделей ракет. Участие в соревнованиях.

**Раздел 11. Заключительное занятие - 2 часа.**

Подведение итогов работы объединения за год. Анализ достижений. Планы на будущее.

**Мероприятия воспитательного направления (2 часа)**

**Практика (2 часа):** Познавательная программа «Вредные привычки и здоровье». Познавательная программа «Пешеходный переход».

## **Содержание учебного плана 2 года обучения**

**Раздел 1. Вводное занятие - 2 часа**

**Теория: 2 часа.**

Развитие ракетного моделизма и моделирования в нашей стране и за рубежом. Понятие о методе моделирования как форме научного познания. Моделирование в большой технике.

Обсуждение плана работы кружка. Организационные вопросы.

Правила безопасности труда.

## **Раздел 2. Классификация моделей ракет - 6 часов**

**Теория: 2 часа.**

Параметры моделей ракет, их ограничения по правилам. Виды моделей ракет и их классификация.

**Практическая работа: 4 часа.**

Запуск готовых моделей ракет. Определение характерных точек траектории полета. Разбор полетов.

## **Раздел 3. Аэродинамика малых скоростей тел вращения - 22 часа.**

**Теория: 14 часов.**

Основные понятия гидроаэродинамики. Аэродинамические подобиия и спектры обтекания. Пограничный слой.

Особенности аэродинамики малых скоростей и чисел Рейнольдса. Примеры (из бионики) полетов в природе (скорость и числа Рейнольдса).

**Практическая работа: 8 часов.**

Демонстрация спектров обтекания в дымовой аэродинамической трубе на телах различной формы.

Определение лобового сопротивления моделей ракет в аэродинамической трубе. Запуски и замер параметров полета моделей ракет различной формы.

## **Раздел 4. Методика расчета времени полета моделей ракет категорий S-3 и S-6 Особенности конструкции. Материалы- 40 часов.**

**Теория: 12 часов.**

Проектирование. Круглый парашют в плане, лента (стример), проектирование парашюта. Парашюты различных схем: полусферические с принудительным раскрытием, аэродинамическим качеством.

Расчет времени снижения моделей и парашютах и лентах (без аэродинамического качества). Материалы для парашютов и лент. Окраска. Конструкция и материалы моделей ракет на время полета.

Цвет модели и удобство слежения за ней. Выброс (отстрел) парашюта и ленты.

**Практическая работа: 28 часов.**

Сборка и укладка парашюта. Изготовление моделей ракет на время парашютирования. Сбросы парашютов с грузом, испытания.

Изготовление системы выброса парашюта. Запуски моделей ракет. Разбор полетов.

## **Раздел 5. Расчет надежности модели ракеты. Компоновка - 10 часов.**

**Теория: 10 часов.**

Определение надежности всех систем модели. Определение суммарной надежности для последовательно срабатывающих систем. Надежность модели в зависимости от компоновки.

Повторное использование деталей и систем.

## **Раздел 6. Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет категорий s-3 и s-6 по компьютерной программе.**

## **Особенности конструкции. Материалы - 40 часов.**

### **Теория: 10 часов.**

Метод массового анализа оптимальных соотношений числа Циолковского. Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета.

Конструктивные решения для многодвигательных нижних ступеней. Материалы, применяемые для высотных моделей ракет.

### **Практическая работа: 30 часов.**

Изготовление высотных моделей ракет различных схем. Изготовление системы расстыковки ступеней, систем спасения и их выброс (отстрел). Запуски моделей ракет, замеры высоты полета, получение данных для проверки расчетных параметров.

Математическая обработка результатов.

## **Раздел 7. Компьютерная программа. Определение оптимальных параметров моделей ракет -10 часов.**

### **Теория: 4 часа.**

Методика расчета вариантов компоновки и геометрических соотношений моделей ракет, унификация и агрегатирование ступеней и субракет.

### **Практическая работа: 6 часов.**

Изготовление моделей и получение результатов при контроле полета по траектории.

## **Раздел 8. Баллистика полета моделей ракет -10 часов.**

### **Теория: 6 часов.**

Баллистические ракеты. Полет, участок траектории. Методы расчета баллистической кривой (весовой, графоаналитической, приближенной). Внешняя баллистика.

### **Практическая работа: 4 часа.**

Запуск готовых моделей ракет. Замер характерных точек траектории полета.

## **Раздел 9. Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней - 20 часов.**

### **Теория: 2 часа.**

Стартовое оборудование. Понятие о конструкциях наземных комплексов в большой технике. Наземная пиротехника. Правила безопасности.

### **Практическая работа: 18 часов.**

Изготовление наземного оборудования для многодвигательных нижних ступеней. Испытание. Запуски моделей ракет с многодвигательными системами. Разбор полетов.

## **Раздел 10. Запуски моделей ракет - 24 часа.**

### **Практическая работа: 24 часа.**

Правила безопасности на старте. Порядок работы и дисциплина на старте. Правила безопасности на старте. Порядок работы на старте. Запуски

моделей ракет. Контроль полета модели ракеты. Определение результатов полета. Разбор полетов.

#### **Раздел 11. Подготовка и проведение соревнований - 30 часов.**

##### **Теория:4 часа.**

Правила проведения соревнований. Отбор моделей для участия в соревнованиях, подготовка запасных моделей. Оформление технической документации для участия в соревнованиях.

Правила безопасности. Обеспечение стартов. Распорядок дня. Инструментальная сумка.

##### **Практическая работа: 26 часов.**

Проведение соревнований.

#### **Раздел 12. Заключительное занятие - 2 часа.**

##### **Теория:2 часа.**

Подведение итогов работы за год.

#### **Мероприятия воспитательного направления (4 часа)**

##### **Практика (4 часа)**

Познавательная программа «Вредные привычки и здоровье».

Познавательная программа «Пешеходный переход».

Познавательная программа «В здоровом теле – здоровый дух».

Познавательная программа «Природа Кубани родной».

### **Содержание учебного плана 3 года обучения**

#### **Раздел 1. Вводное занятие - 2 часа**

##### **Теория: 2 часа.**

Вводное занятие. План, задачи, правила объединения. Правила безопасности труда.

#### **Раздел 2. Подведение итогов за предыдущий учебный год и задачи в предстоящем году- 2 часа**

##### **Теория: 2 часа.**

Подведение итогов за предыдущий учебный год и задачи в предстоящем году.

#### **Раздел 3. Правила вида спорта «Авиамodelьный спорт».- 4 часа.**

##### **Теория:4 часа.**

Общие положения. Раздел правил по моделям ракет. Классификация моделей ракет.

#### **Раздел 4. Применяемые материалы и клеи - 4 часа.**

##### **Теория:2 часа.**

Применяемые материалы и клеи при изготовлении моделей ракет.

##### **Практическая работа: 2 часа.**

Технологии изготовления клея и их применение.

#### **Раздел 5. Ремонт моделей и изготовление новых, класса S3A – 10 часов.**

##### **Теория:2 часа.**

Изготовление спортивной модели ракеты S3A из бумаги.

##### **Практическая работа: 8 часов.**

Технологии ремонта моделей ракет. Изготовление спортивной модели ракеты S3A из бумаги.

**Раздел 6. Изготовление парашюта для спортивных моделей ракет S3A диаметром до 1200мм. - 24 часа.**

**Теория:6 часов.**

Изготовление парашюта для спортивных моделей ракет S3A. Технологические приёмы укладки парашюта.

**Практическая работа: 18часов.**

Изготовление парашюта для спортивных моделей ракет S3A диаметром до 1200мм. Технологические приёмы укладки парашюта диаметром до 1200мм в ракету.

**Раздел 7. Влияние метеорологических условий на полёт модели ракеты S3A - 4 часа.**

**Теория:4 часа.**

Изучение влияния метеорологических условий на полёт модели ракеты S3A

**Практическая работа: 2часа.**

Влияние метеорологических условий на полёт модели ракеты S3A

**Раздел 8. Тренировочные запуски моделей ракет S3A – 6 часов.**

**Практическая работа: 6 часов.**

**Раздел 9. Изготовление спортивной модели ракетоплана S4A – 48 часов.**

**Теория:12 часов.**

Современные ракетопланы. Технические требования к моделям ракетопланов S4A. Изучение чертежей ракетопланов и их компоновка. Изучение конструкции крыла и систем его открытия.

**Практическая работа: 36часов.**

Выбор конструкции ракетоплана для изготовления. Изготовление узлов и агрегатов по различным технологическим схемам с применением специальной технологической оснастки. Изготовление обтекателей для двигательных отсеков. Стапельная сборка узлов и агрегатов ракетоплана. Сборка ракетоплана, нанесение маркировки и регулирование планирующего полета.

**Раздел10. Регулирование планирующего полёта ракетоплана – 4 часа.**

**Теория:2 часа.**

Изучение приёмов регулировки полёта ракетопланов.

**Практическая работа: 2часа**

Тренировочные запуски моделей ракетопланов. Регулировка планирующего полёта в поле.

**Раздел 11.Изготовление спортивной модели ротошута S9A – 84 часа.**

**Теория:16 часов.**

Основные технические требования к моделям ракет класса SA. Правила проведения соревнований в этом классе моделей. Ознакомление с чертежами и компоновкой модели ракеты. Сведения о центре тяжести и центре давления, влияние их на баллистику полета. Применяемые материалы и технологическая оснастка для изготовления деталей ракеты и технология

«стапельной сборки». Сведения об устройстве и назначении стабилизаторов. Сведения о лакокрасочных покрытиях, технологии покраски и безопасности труда при покраске.

**Практическая работа: 68 часов.**

Разметка деталей модели ракеты на бумаге с помощью линейки и шаблонов специальных. Склейка деталей на оправках. Сборка корпуса ракеты на специальной оправке. Шлифование пластин шпона из липы или бальсы на соответствующий размер. Разметка стабилизаторов с помощью шаблона, вырезание, обработка по -контур и профилирование. Приклейка стабилизаторов на специальном стапеле. Изготовление головного обтекателя. Окрашивание модели ракеты и маркирование опознавательных знаков. Приклеивание фала к ракете для присоединения систем спасения. Осуществление технического контроля в процессе изготовления ракеты.

**Раздел 12. Особенности регулировки полёта ротошута S9A.**

**Тренировочные запуски моделей ротошотов – 8 часов.**

**Теория:4 часа.**

Изучение приёмов регулировки полёта ротошотов.

**Практическая работа: 4 часа.**

Регулировка стабильного полёта в поле.

**Раздел 13.Термодинамика в ракетном моделизме – 8 часов.**

**Теория: 8 часов.**

Методы определения технических характеристик реактивных двигателей. Работы К. Семенявичуса, А.Д. Засядко, К.И. Константинова. Расчет рабочих параметров микроракетного двигателя твердого топлива (МРДТТ).

Внутренняя баллистика МРДТТ. Расчет сопла. Правила безопасности труда.

**Раздел 14.Аэродинамика различных профилей крыла - 6 часов.**

**Теория:6 часов.**

Понятие о скорости полета. Докритическое и закритическое обтекания, их пограничный слой. Эффект турбулентности. Искусственная турбулизация.

**Раздел 15. Заключительное занятие. Подведение итогов за год – 2 часа.**

**Выставка.**

**Теория:2 часа.**

Подведение итогов за год.

**Мероприятия воспитательного направления (4 часа)**

**Практика (4 часа)**

Познавательная программа «Вредные привычки и здоровье».

Познавательная программа «Пешеходный переход».

Познавательная программа «В здоровом теле – здоровый дух».

Познавательная программа «Природа Кубани родной».

**Планируемые результаты**

**Планируемые результаты 1 года обучения**

**Образовательные (предметные):**

**учащиеся знают:**

- правила техники безопасности и поведения в объединении;
- основные формы работы с материалами при построении моделей.

**учащиеся умеют:**

- соблюдать правила безопасности при работе с инструментами;
- изготавливать простые модели ракет;
- выполнять работу по заданию и простым чертежам, схемам;
- планировать свои действия.

**учащиеся приобрели навыки:**

- работы с клеем и бумагой, простым схемам;
- изготовления несложных работ.

**Личностные:**

**у учащихся:**

- воспитано трудолюбие, уважение к традициям, культурному наследию своего народа, любовь к родной стране, природе, людям;
- воспитано умение довести начатое дело до конца, взаимопомощь, дружеские взаимоотношения;
- воспитан коллективизм, способность к саморазвитию, самовоспитанию;

**Метапредметные:**

**у учащихся:**

- развито внимание, память, образное мышление, творческие способности;
- развиты и усовершенствованы технические навыки;
- развита аккуратность, усидчивость, терпение.

**учащиеся:**

- сотрудничают друг с другом, с педагогом;
- созданы наглядно-образные модели ракет.

**Планируемые результаты 2 года обучения**

**Образовательные (предметные):**

**учащиеся знают:**

- правила техники безопасности и поведения в объединении;
- основные формы работы с материалами при построении моделей.

**учащиеся умеют:**

- соблюдать правила безопасности при работе с инструментами;
- изготавливать простые и сложные модели ракет;
- выполнять работу по заданию и сложным чертежам, схемам;
- планировать свои действия.

**учащиеся приобрели навыки:**

- работы с клеем и бумагой, простым схемам;
- изготовления несложных и сложных работ.

**Личностные:**

**у учащихся:**

- воспитано трудолюбие, уважение к традициям, культурному наследию своего народа, любовь к родной стране, природе, людям;
- воспитано умение довести начатое дело до конца, взаимопомощь, дружеские взаимоотношения;



- воспитан коллективизм, способность к саморазвитию, самовоспитанию;

### **Метапредметные:**

#### **у учащихся:**

- развито внимание, память, образное мышление, творческие способности;
- развиты и усовершенствованы технические навыки;
- развита аккуратность, усидчивость, терпение.

#### **учащиеся:**

- сотрудничают друг с другом, с педагогом;
- созданы наглядно-образные модели ракет.

### **Планируемые результаты 3 года обучения**

#### **Образовательные (предметные):**

##### **учащиеся знают:**

- правила техники безопасности и поведения в объединении и на стартах;
- формы работы с материалами при построении моделей.

##### **учащиеся умеют:**

- соблюдать правила безопасности при работе с инструментами;
- изготавливать сложные модели ракет и индивидуальные задания;
- выполнять работу по заданию и сложным чертежам, схемам;
- планировать свои действия на перспективу.

##### **учащиеся приобрели навыки:**

- работы с клеем и бумагой, сложным схемам и заданиям;
- изготовления сложных работ индивидуально и в составе группы.

#### **Личностные:**

##### **у учащихся:**

- воспитано трудолюбие, уважение к традициям, культурному наследию своего народа, любовь к родной стране, природе, людям;
- воспитано умение довести начатое дело до конца, взаимопомощь, дружеские взаимоотношения;
- воспитан коллективизм, способность к саморазвитию, самовоспитанию;

#### **Метапредметные:**

##### **у учащихся:**

- развито внимание, память, образное технически сложное мышление, творческие способности;
- развиты и усовершенствованы технические навыки и приёмы изготовления узлов и деталей;
- развита аккуратность, усидчивость, терпение.

##### **учащиеся:**

- сотрудничают друг с другом, с педагогом;
- созданы наглядно-образные модели ракет в технически сложном исполнении.

**Раздел 2 программы «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»**

**Календарный учебный график 1 года обучения**

№ п/п	Дата Занятия по Плану	Дата занятия по факту	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Введение в образовательную программу - 2 часа</b>							
1			План, задачи, правила объединения. Правила безопасности труда. Инструктаж.	2	Учебное занятие.		Вводный контроль, собеседование.
<b>Раздел 2. Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем – 40 часов</b>							
2			Основные элементы ракеты и технические требования к ним.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
3			Компоновка ракеты, технические требования к ней.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
4			Материалы и инструменты, применяемые в ракетном моделизме.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
5			Разметка корпуса ракеты диаметром 25мм. на бумаге по чертежам и эскизам.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
6			Разметка корпуса ракеты диаметром 21 мм на бумаге по чертежам и эскизам.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
7			Изготовление корпуса ракеты из бумаги с помощью оправки на 25мм.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.

8			Изготовление корпуса ракеты из бумаги с помощью оправки на 21мм.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
9			«Вредные привычки и здоровье». «Пешеходный переход».	1 1	Познавательная беседа.		Наблюдение опрос.
10			Изготовление корпуса ракеты из бумаги с помощью оправки на 21мм и нанесение слоёв клея и лака.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
11			Шлифовка и выравнивание поверхности модели на оправке диаметром 25мм.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
12			Шлифовка и выравнивание поверхности модели на оправке диаметром 21мм.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
13			Изготовление стабилизаторов ракеты по чертежам из пластика или фанеры (разметка).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
14			Изготовление стабилизаторов ракеты по чертежам из пластика или фанеры для модели 25мм (вырезание и обработка поверхности).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
15			Изготовление стабилизаторов ракеты по чертежам	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.

			из пластика или фанеры для модели 21мм (вырезание и обработка поверхности).				
16			Изготовление головного обтекателя для ракеты диаметром 25мм.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
17			Изготовление головного обтекателя для ракеты диаметром 21мм.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
18			Сборка модели ракеты поэтапно диаметром 25мм.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
19			Сборка модели ракеты поэтапно диаметром 21мм.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
20			Покраска и отделка модели ракеты диаметром 25мм.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
21			Покраска и отделка модели ракеты диаметром 21мм.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
<b>Раздел 3. Парашюты для моделей ракет. Термозащита и её свойства. – 22 часа</b>							
22			Изобретатель парашюта Г.У.Котельников.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
23			Виды парашютов.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
24			Расчёт скорости и времени снижения на парашюте.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
25			Материалы для изготовления	2	Учебное занятие.		Наблюдение

			парашютов. Свойства термозащиты.		Изучение нового материала		
26			Раскрой и изготовление парашюта.	2	Практичес кое занятие.		Наблюдение
27			Изготовление строп, фал, амортизатора.	2	Практичес кое занятие.		Наблюдение
28			Сборка и укладка парашюта в модель ракеты.	2	Практичес кое занятие.		Наблюдение
29			Система термозащиты и отстрела парашюта.	2	Практичес кое занятие.		Наблюдение
30			Испытание парашюта. Сбросы парашюта.	2	Практичес кое занятие, дистанцио нное практичес кое занятие		Наблюдение
31			Замер высоты и времени парашютирования.	2	Практичес кое занятие.		Наблюдение
32			Сравнение с расчётными данными. Правила безопасности труда.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
<b>Раздел 4. Ленты (стримеры) и другие системы спасения модели. – 20 часов</b>							
33			Лента, ротор на режиме авторотации, крыло, воздушный шар, и другие системы.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
34			Виды, материалы. Системы выброса и защиты.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
35			Изготовление тормозной ленты	2	Практичес кое занятие.		Наблюдение

36			Изготовление ротора.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
37			Сборка и укладка ленты или ротора.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
38			Изготовление системы термозащиты.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
39			Система отстрела парашюта, виды.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
40			Испытание системы отстрела парашюта.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
41			Замер высоты и времени полёта.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
42			Сравнение с расчётными данными.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
<b>Раздел 5. Реактивные двигатели. Микрореактивный двигатель твердого топлива для моделей ракет – 10 часов</b>							
43			Понятие о реактивной силе, изучение основ.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
44			Ракетные двигатели твёрдого топлива на моделях ракет.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
45			Установка двигателя на модель ракеты диаметром 25 и 21 мм.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
46			Крепление двигателя на модель диаметром 25 и	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.

			21 мм.				
47			Запуск двигателя МРД на стенде.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 6. Метеорология. Необходимые метеорологические условия для полёта моделей ракет – 8 часов</b>							
48			Понятие о метеорологии, ограничения в правилах по метеорологическим условиям.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос
49			Использование ветра и его характеристики . для полёта моделей.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
50			Термические и динамические потоки и полёт в них модели ракеты.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
51			Полёт моделей ракет в различных потоках.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
<b>Раздел 7. Теория полета моделей ракет – 14 часов</b>							
52			Аэродинамика моделей ракет. Спектр обтекания.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
53			Лобовое сопротивление модели ракеты в полёте.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
54			Устойчивость модели ракеты в полёте.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
55			Центры массы модели ракеты.	2	Учебное занятие. Изучение нового		Наблюдение

					материала		
56			Центр давления модели ракеты.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
57			Баллистические участки полёта ракет.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
58			Определение центра массы и давления на модели ракеты диаметром 25 и 21мм.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 8. Наземное оборудование для запуска моделей ракет – 8 часов</b>							
59			Правила ТБ и труда при работе с наземным оборудованием и при запуске ракет.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
60			Наземные комплексы для ракет. Схемы и конструкции оборудования.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
61			Изготовление наземного оборудования для запуска моделей ракет.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
62			Демонстрационные запуски ракет с пусковой установки.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
<b>Раздел 9. Бортовая и наземная пиротехника – 8 часов</b>							
63			Бортовые пирозаменители, вышибные заряды.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
64			Пиротехника для	2	Учебное занятие.		Наблюдение



			запуска моделей ракет.		Изучение нового материала		опрос.
65			Изучение пироэлементов и их срабатывание на макетах элементов.	2	Практическое занятие.		Наблюдение ,опрос.
66			Запуск пироэлементов с пусковой установки.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 10. Запуски моделей ракет – 10 часов</b>							
67			Правила безопасности на старте. Порядок работы и дисциплина на старте	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
68			Установка модели ракеты на пусковую установку и подготовка её к запуску.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
69			Запуск модели ракеты с пусковой установки.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
70			Контроль полёта модели ракеты	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
71			Разбор полётов моделей ракет. Участие в соревнованиях.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 11. Заключительное занятие – 2 часа</b>							
72			Подведение итогов работы объединения за год. Анализ достижений.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение итоги.

			Планы на будущее.				
--	--	--	-------------------	--	--	--	--

**Раздел 2 программы «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»**

**Календарный учебный график 2 года обучения**

№	Дата занятия по плану	Дата занятия по плану	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Вводное занятие - 2 часа</b>							
1			План, задачи, правила объединения. Правила безопасности труда. Инструктаж. Оборудование кабинета, материалы и инструменты, организация рабочего места.	2	Учебное занятие.		Вводный контроль, собеседование.
<b>Раздел 2. Классификация ракет – 6 часов</b>							
2			Параметры моделей ракет, их ограничения по правилам. Виды моделей ракет и их классификация.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение, опрос.
3			Запуск готовых моделей ракет S1. Определение характерных точек траектории полета. Разбор полетов.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
4			Запуск готовых моделей ракет S3. Определение характерных точек траектории полета. Разбор полетов.	2	Практическое занятие.		Наблюдение

<b>Раздел 3. Аэродинамика малых скоростей тел вращения -22 часа</b>							
<b>5</b>			Аэродинамика малых скоростей тел вращения.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседова ние.
<b>6</b>			Аэродинамика малых скоростей тел вращения.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседова ние.
<b>7</b>			Аэродинамические подобию и спектры обтекания.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседова ние.
<b>8</b>			Пограничный слой.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседова ние.
<b>9</b>			Особенности аэродинамики малых скоростей и чисел Рейнольдса.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседова ние.
<b>10</b>			Особенности аэродинамики малых скоростей и чисел Рейнольдса.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседова ние.
<b>11</b>			Примеры (из бионики) полетов в природе (скорость и числа Рейнольдса).	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседова ние.
<b>12</b>			Демонстрация спектров обтекания в дымовой аэродинамической трубе на телах различной формы.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
<b>13</b>			Демонстрация спектров обтекания в дымовой аэродинамической трубе на телах	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.

			различной формы.				
14			Определение лобового сопротивления моделей ракет в аэродинамической трубе.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
15			Запуски и замер параметров полета моделей ракет различной формы.	2	Практическое занятие.		Наблюдение

**Раздел 4. Методика расчета времени полета моделей ракет категорий S-3 и S-6. Особенности конструкции. Материалы. – 40 часов**

16			Проектирование. Круглый парашют в плане, лента (стример), проектирование парашюта.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
17			Парашюты различных схем: полусферические с принудительным раскрытием, аэродинамическим качеством.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
18			Расчет времени снижения моделей н парашютах и лентах (без аэродинамического качества).	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
19			Материалы для парашютов и лент. Окраска.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
20			Конструкция и материалы моделей ракет на время полета.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
21			Цвет модели и удобство слежения за	2	Учебное занятие. Изучение		Наблюдение собеседование.

		ней. Выброс (отстрел) парашюта и ленты.		нового материала		
22		Сборка парашюта.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
23		Укладка парашюта.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
24		«Вредные привычки и здоровье». «Пешеходный переход».	1 1	Познавательная беседа		Наблюдение опрос.
25		Изготовление моделей ракет на время парашютирования (корпус).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
26		Изготовление моделей ракет на время парашютирования (обтекатель).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос
27		Изготовление моделей ракет на время парашютирования (обтекатель).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
28		Изготовление моделей ракет на время парашютирования (стабилизатор).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
29		Изготовление моделей ракет на время парашютирования (склейка узлов и деталей).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
30		Сбросы парашютов с грузом, испытания.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
31		Изготовление системы выброса парашюта (купол).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.

32		Изготовление системы выброса парашюта (стропы).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
33		Запуски моделей ракет S-3.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
34		Запуски моделей ракет S-6.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
35		Разбор полетов модели ракеты.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос
<b>Раздел 5. Расчет надежности модели ракеты. Компоновка – 10 часов</b>						
36		Определение надежности всех систем модели.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
37		Определение суммарной надежности для срабатывающих систем.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
38		Надежность модели в зависимости от компоновки S1.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
39		Надежность модели в зависимости от компоновки S3.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
40		Повторное использование деталей и систем.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
<b>Раздел 6. Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет категорий s-3 и s-6 по компьютерной программе. Особенности конструкции. Материалы – 40 часов</b>						
41		Метод массового анализа оптимальных	2	Учебное занятие. Изучение нового		Наблюдение собеседование.

			соотношений числа Циолковского.		материала		
<b>42</b>			Метод массового анализа оптимальных соотношений числа Циолковского.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседава ние.
<b>43</b>			Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседава ние.
<b>44</b>			Конструктивные решения для многодвигательных нижних ступеней.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседава ние.
<b>45</b>			Материалы, применяемые для высотных моделей ракет.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседава ние
<b>46</b>			Изготовление высотных моделей ракет различных схем S3	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседава ние.
<b>47</b>			Изготовление высотных моделей ракет различных схем S3	2	Практичес кое занятие.		Наблюдение собеседава ние.
<b>48</b>			Изготовление высотных моделей ракет различных схем S3	2	Практичес кое занятие.		Наблюдение собеседава ние.
<b>49</b>			Изготовление высотных моделей ракет различных схем S6	2	Практичес кое занятие.		Наблюдение собеседава ние.

50		Изготовление высотных моделей ракет различных схем S6	2	Практическое занятие.	Наблюдение собеседование.
51		Изготовление высотных моделей ракет различных схем S6	2	Практическое занятие.	Наблюдение собеседование.
52		Изготовление системы расстыковки ступеней, систем спасения и их выброс (отстрел S3).	2	Практическое занятие.	Наблюдение собеседование.
53		Изготовление системы расстыковки ступеней, систем спасения и их выброс (отстрел S3).	2	Практическое занятие.	Наблюдение собеседование.
54		Изготовление системы расстыковки ступеней, систем спасения и их выброс (отстрел S6).	2	Практическое занятие.	Наблюдение собеседование.
55		Изготовление системы расстыковки ступеней, систем спасения и их выброс (отстрел S6).	2	Практическое занятие.	Наблюдение собеседование.
56		Запуски моделей ракет, замеры высоты полета, получение данных для проверки расчетных	2	Практическое занятие.	Наблюдение опрос.



			параметров S3.				
57			Запуски моделей ракет, замеры высоты полета, получение данных для проверки расчетных параметров S3	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
58			Запуски моделей ракет, замеры высоты полета, получение данных для проверки расчетных параметров S6	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
59			Запуски моделей ракет, замеры высоты полета, получение данных для проверки расчетных параметров S6	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
60			Математическая обработка результатов.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
<b>Раздел 7. Компьютерная программа. Определение оптимальных параметров моделей ракет -10 часов</b>							
61			Методика расчета вариантов компоновки и геометрических соотношений моделей ракет.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
62			Унификация и агрегатирование ступеней и субракет.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
63			Изготовление моделей и получение результатов при контроле полета по траектории S1	2	Практическое занятие.		Наблюдение

64		Изготовление моделей и получение результатов при контроле полета по траектории S3	2	Практическое занятие.		Наблюдение
65		Изготовление моделей и получение результатов при контроле полета по траектории S6	2	Практическое занятие.		Наблюдение
<b>Раздел 8. Баллистика полета моделей ракет - 10 часов</b>						
66		Баллистические ракеты. Полет, участок траектории.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
67		Методы расчета баллистической кривой (весовой, графоаналитической, приближенной).	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
68		Внешняя баллистика.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
69		Запуск готовых моделей ракет.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
70		Замер характерных точек траектории полета.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
<b>9 Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней – 20 часов</b>						
71		Стартовое оборудование. Понятие о конструкциях наземных комплексов в большой технике.	2	Изучение нового материала рассказ.		Наблюдение собеседование.
72		Наземная пиротехника. Правила	2	Учебное занятие. Изучение нового		Наблюдение собеседование.

		безопасности.		материала		
73		Наземные комплексы для ракет.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
74		Схемы и конструкции оборудования.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
75		Изготовление наземного оборудования для многодвигательных нижних ступеней.	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование
76		Изготовление стартового стола.	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
77		Изготовление электросистемы пуска ракет.	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
78		Окончательная сборка узлов и систем запуска ракет.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
79		Запуски моделей ракет с многодвигательными системами.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
80		Разбор полетов.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Беседа.
<b>Тема 10 Запуски моделей ракет -24 часа</b>						
81		Правила безопасности на старте. Порядок работы и дисциплина на старте.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
82		Правила безопасности на старте. Порядок работы и дисциплина на старте.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.

83		Инструктаж по Правилам безопасности на старте ( зачёт).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
84		Порядок работы и дисциплина на старте в полевых условиях.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
85		«В здоровом теле – здоровый дух» «Природа Кубани родной»	1 1	Познавательная беседа		Наблюдение собеседование.
86		Запуск модели ракеты с пусковой установки S1	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование
87		Запуск модели ракеты с пусковой установки S3	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
88		Запуск модели ракеты с пусковой установки S6	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
89		Контроль полёта модели ракеты.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
90		Определение результатов полета.	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
91		Общий разбор полётов моделей ракет.	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
92		Разбор полётов моделей ракет по категориям S1; S3; S6.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение собеседование.
<b>Тема 11 Подготовка и проведение соревнований – 30 часов</b>						
93		Правила проведения соревнований. Отбор моделей для участия в соревнованиях, подготовка запасных моделей.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
94		Оформление технической	2	Учебное занятие.		Наблюдение опрос.

		документации для участия в соревнованиях. Правила безопасности.		Изучение нового материала		
<b>95</b>		Запуск моделей ракет категории S1A	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
<b>96</b>		Запуск моделей ракет категории S1A	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
<b>97</b>		Запуск моделей ракет категории S1D	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
<b>98</b>		Запуск моделей ракет категории S2A	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
<b>99</b>		Запуск моделей ракет категории S2A.	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
<b>100</b>		Запуск моделей ракет категории S2D.	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
<b>101</b>		Запуск моделей ракет категории S3A.	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
<b>102</b>		Запуск моделей ракет категории S3D.	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
<b>103</b>		Запуск моделей ракет категории S5A.	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
<b>104</b>		Запуск моделей ракет категории S5D	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
<b>105</b>		Запуск моделей ракет категории S6A	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
<b>106</b>		Запуск моделей ракет категории S6A	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.
<b>107</b>		Запуск моделей ракет категории S6D	2	Практическое занятие.		Наблюдение собеседование.

					занятие.		ние.
<b>Тема 12 Заключительное занятие – 2 часа</b>							
<b>108</b>			Подведение итогов работы за год.	2	Учебное занятие.		Беседа, итоги.
<b>Всего часов 216</b>							

**Раздел 2 программы «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»**

**Календарный учебный график 3 года обучения**

№ п/п	Дата Занятия по Плану	Дата занятия по факту	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Вводное занятие - 2 часа</b>							
1			Вводное занятие. План, задачи, правила объединения. Правила безопасности труда.	2	Учебное занятие.		Вводный контроль, собеседование.
<b>Раздел 2. Подведение итогов за предыдущий учебный год и задачи в предстоящем году- 2 часа</b>							
2			Подведение итогов за предыдущий учебный год и задачи в предстоящем году.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
<b>Раздел 3. Правила вида спорта «Авиамodelьный спорт»- 4 часа.</b>							
3			Общие положения. Раздел правил по моделям ракет.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
4			Классификация моделей ракет.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 4. Применяемые материалы и клеи - 4 часа.</b>							

5			Применяемые материалы и клеи при изготовлении моделей ракет.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
6			Технологии изготовления клея и их применение.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 5. Ремонт моделей и изготовление новых, класса S3A – 10 часов.</b>							
7			Изготовление спортивной модели ракеты S3A из бумаги.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
8			Технологии ремонта моделей ракет.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
9			«Вредные привычки и здоровье». «Пешеходный переход»	1 1	Познавательная беседа		Наблюдение опрос.
10			Изготовление спортивной модели ракеты S3A из бумаги (стабилизаторы, система спасения).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
11			Изготовление спортивной модели ракеты S3A из бумаги (головной обтекатель).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 6. Изготовление парашюта для спортивных моделей ракет S3A диаметром до 1200мм. - 24 часа.</b>							
12			История создания парашюта. Изобретатель парашютов Г.Е. Котельников. Виды парашютов.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.

13			Конструкция парашюта для моделей ракет. Применяемые материалы для изготовления купола парашюта.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
14			Особенности изготовления парашютов большого диаметра.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
15			Разметка купола парашюта по шаблону.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
16			Разметка купола парашюта по шаблону.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
17			Вырезание купола парашюта по контуру.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
18			Вырезание купола парашюта по контуру.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
19			Изготовление строп и приклеивание их к куполу парашюта.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
20			Окрашивание купола.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
21			Сборка и укладка парашюта.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
22			Изготовление системы термозащиты и отстрела парашюта.	2	Практическое занятие.		Наблюдение
23			Изготовление системы термозащиты и отстрела парашюта.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.

**Раздел 7. Влияние метеорологических условий на полёт модели ракеты S3A - 4 часа.**



24			Изучение влияния метеорологических условий на полёт модели ракеты S3A	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение
25			Влияние метеорологических условий на полёт модели ракеты S3A при запуске.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 8. Тренировочные запуски моделей ракет S3A – 6 часов.</b>							
26			Подготовка моделей ракет к запуску.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
27			Подготовка стартового оборудования.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
28			Запуск моделей ракет.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 9. Изготовление спортивной модели ракетоплана S4A – 48 часов.</b>							
29			Проекты ракетопланов Ф.А Цандера, Б.И. Чернавского. Современные ракетопланы. Технические требования к моделям ракетопланов S4A.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
30			Изучение чертежей ракетопланов и их компоновка.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
31			Применяемые материалы и технологическая оснастка для изготовления ракетопланов.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
32			Изучение конструкции крыла	2	Учебное занятие.		Наблюдение опрос.

			и систем его открытия.		Изучение нового материала		
33			Изучение конструкции крыла и систем его открытия.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
34			Система принудительной посадки при завершении полета.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
35			Выбор конструкции ракетоплана для изготовления.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
36			Изготовление узлов и агрегатов по различным технологическим схемам.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
37			Изготовление узлов и агрегатов по различным технологическим схемам.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
38			Изготовление узлов и агрегатов по различным технологическим схемам.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
39			Изготовление узлов и агрегатов по различным технологическим схемам.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
40			Изготовление обтекателей для двигательных отсеков.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
41			Изготовление обтекателей для двигательных отсеков.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
42			Изготовление обтекателей для	2	Практическое		Наблюдение опрос.

			двигательных отсеков.		занятие.		
43			Стапельная сборка узлов и агрегатов ракетоплана.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
44			Стапельная сборка узлов и агрегатов ракетоплана.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
45			Стапельная сборка узлов и агрегатов ракетоплана.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
46			Сборка ракетоплана	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
47			Сборка ракетоплана	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
48			Сборка ракетоплана	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
49			Нанесение маркировки.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
50			Нанесение маркировки	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
51			Регулирование планирующего полета.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
52			Регулирование планирующего полета.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 10. Регулирование планирующего полёта ракетоплана – 4 часа.</b>							
53			Изучение приёмов регулировки полёта ракетопланов.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
54			Тренировочные запуски моделей ракетопланов. Регулировка планирующего полёта в поле.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 11. Изготовление спортивной модели ротошута S9A – 84 часа.</b>							

55			Основные технические требования к моделям ракет класса SA. Правила проведения соревнований в этом классе моделей.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
56			Ознакомление с чертежами и компоновкой модели ракеты	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
57			Сведения о центре тяжести и центре давления, влияние их на баллистику полета.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
58			«В здоровом теле - здоровый дух». «Природа Кубани родной».	1 1	Познавательная беседа		Наблюдение опрос.
59			Применяемые материалы и технологическая оснастка для изготовления деталей ракеты и технология сборки.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
60			Сведения об устройстве и назначении стабилизаторов.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
61			Сведения о лакокрасочных покрытиях.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
62			Технологии покраски и безопасности труда при покраске.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
63			Разметка деталей модели ракеты на бумаге с помощью	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.

			линейки.				
64			Разметка деталей модели ракеты на бумаге с помощью шаблонов специальных.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
65			Склейка деталей на оправках.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
66			Склейка деталей на оправках.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
67			Склейка деталей на оправках(окончательная).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
68			Сборка корпуса ракеты на специальной оправке.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
69			Сборка корпуса ракеты на специальной оправке.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
70			Сборка корпуса ракеты на специальной оправке(окончательная).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
71			Шлифование пластин шпона из липы на соответствующий размер.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
72			Шлифование пластин шпона из бальсы на соответствующий размер.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
73			Шлифование пластин на соответствующий размер.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
74			Разметка стабилизаторов с	2	Практическое		Наблюдение опрос.

			помощью шаблона.		занятие.		
75			Разметка стабилизаторов с помощью шаблона, вырезание.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
76			Разметка стабилизаторов с помощью шаблона, вырезание, обработка.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
77			Разметка стабилизаторов с помощью шаблона, вырезание, обработка по контуру и профилирование.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
78			Приклейка стабилизаторов на специальном стапеле.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
79			Приклейка стабилизаторов на специальном стапеле.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
80			Приклейка стабилизаторов на специальном стапеле.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
81			Изготовление головного обтекателя из липы.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
82			Изготовление головного обтекателя из липы.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
83			Изготовление головного обтекателя из пеноплекса.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
84			Изготовление головного обтекателя из пеноплекса.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.

85			Изготовление головного обтекателя из липы или пенофлекса (доводка окончательная).	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
86			Окрашивание модели ракеты вручную.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
87			Окрашивание модели ракеты вручную.				
88			Окрашивание модели ракеты из распылителя.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
89			Окрашивание модели ракеты из распылителя.				
90			Маркирование опознавательных знаков.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
91			Маркирование опознавательных знаков.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
92			Приклеивание фала к ракете.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
93			Приклеивание фала к ракете.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
94			Приклеивание фала к системе спасения.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
95			Приклеивание фала к системе спасения.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
96			Осуществление технического контроля в процессе изготовления ракеты.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 12. Особенности регулировки полёта ротошута S9A – 8 часов.</b>							
97			Изучение приёмов регулировки полёта ротошотов.	2	Учебное занятие. Изучение		Наблюдение опрос.

					нового материала		
98			Изучение приёмов регулировки полёта ротошуттов.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
99			Регулировка стабильного полёта в поле.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
100			Регулировка стабильного полёта в поле.	2	Практическое занятие.		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 13. Термодинамика в ракетном моделизме – 8 часов.</b>							
101			Методы определения технических характеристик реактивных двигателей. Работы А.Д Засядко, К.И. Константинова.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
102			Расчет рабочих параметров микроракетного двигателя твердого топлива (МРДТТ).	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
103			Внутренняя баллистика МРДТТ. Расчет сопла.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
104			Правила безопасности труда.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 14. Аэродинамика различных профилей крыла - 6 часов.</b>							
105			Понятие о скорости полета. Докритическое и закритическое обтекания, их пограничный слой.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.



106			Эффект турбулентности.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
107			Искусственная турбулизация.	2	Учебное занятие. Изучение нового материала		Наблюдение опрос.
<b>Раздел 15. Заключительное занятие. Подведение итогов за год – 2 часа.</b>							
108			Подведение итогов за год.	2	Учебное занятие. Выставка работ.		Наблюдение опрос.

### Условия реализации Программы

#### Материально-техническое обеспечение:

Все занятия в объединении проходят в помещении с хорошим освещением и вентиляцией, с удобной мебелью для работы; обстановка и тематическое оформление кабинета помогает в учебном процессе, способствует трудовому и эстетическому воспитанию учащихся.

- световое оснащение;
- стол -1шт., стул для педагога -1шт.;
- столы – 9 шт., стулья – 18 шт., для учащихся.- ноутбук с выходом в интернет – 1шт.;- принтер – 1 шт.

#### Информационное обеспечение:

- диски с записью последовательного изготовления частей модели ракеты и её сборки;
- методическая и техническая литература.

Для обучения по программе «Ракетомоделизм» применяются наглядные пособия:

- стенды:
  1. «Правила безопасности труда»
  2. «Схемы, чертежи»
  3. «Модели ракет»

**Кадровое обеспечение.** Программа «Ракетомоделизм» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

#### Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации Программ 1, 2, 3 года обучения

№№ п/п	Наименование	Количество (шт.)
-----------	--------------	---------------------

1.	Верстак столярный или стол.	1
2.	Столы рабочие	9
3.	Стулья	18
4.	Тиски настольные малые	1
5.	Точило (точильный камень)	1
6.	Станок сверлильный или дрель электрическая	1
7.	Ножи канцелярские	5
8.	Ножовки по дереву	1
9.	Лобзики	
10.	Напильники разные	2
11.	Плоскогубцы	2
12.	Круглогубцы	2
13.	Кусачки	1
14.	Ножницы	10
15.	Отвертки	5
16.	Дрель ручная	1
17.	Молотки разные	3
18.	Ножовка по металлу	2
19.	Линейки	15
20.	Клей ПВА	3
21.	Клей ЭДП	3

**Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации Программ 1, 2, 3 года обучения**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы</b>	<b>Оборудование, материалы, инвентарь.</b>
1.	Введение в образовательную программу	Инструкции по технике безопасности в кабинете; модели ракет...
2.	Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем. Парашюты для моделей ракет. Термозащита. Ленты (стримеры) и другие системы спасения модели.	Инструкция по технике безопасности при работе с режущим инструментом, образцы моделей, схемы, чертежи, карандаши, линейки, ножницы, клей, бумага, оправки, пробки, штангенциркуль, угольник...
3.	Реактивные двигатели. Микрореактивный двигатель твердого топлива для моделей ракет. Метеорология. Необходимые метеоусловия для полёта моделей ракет.	Литература по реакт. двигателям, инструкции по пользованию и устройству реактивных двигателей, двигатели МРД, метеостанция, анемометр...

	Теория полета моделей ракет.	
4.	Наземное оборудование для запуска моделей ракет. Бортовая и наземная пиротехника.	Стартовый стол, пульт управления, АКБ. Электрозапалы, МРД, техническое описание и инструкции по применению...
5.	Запуски моделей ракет.	Правила проведения соревнований. Модели ракет в классах и подгруппах... Стартовое оборудование для запуска...
6.	Итоговое занятие.	Поурочный план занятия.

### Формы аттестации

Специфика аттестации учащихся и форм отслеживания результатов освоения Программы «Авиамоделизм» заключается в том, что оценивается степень освоения учащимися основного теоретического и практического материала Программы.

По результатам итогового занятия, и уровня освоения практических навыков, посредством анализа результатов участия учащихся в групповых и межгрупповых соревнованиях, а также районных, - выставках и конкурсах своих моделей районного и краевого уровня.

Порядок, формы проведения, системы оценки, оформление и анализ результатов промежуточной и итоговой аттестации учащихся осуществляется согласно «Положение об организации и проведения промежуточной и итоговой аттестации учащихся».

Данное Положение составлено в соответствии Положения о текущем контроле освоения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, промежуточной (итоговой) аттестации учащихся.

Подведении итогов реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в Муниципальном бюджетном учреждении дополнительного образования Центра творчества «Радуга» муниципального образования Тимашевского района.

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

- 1. Вводный контроль** проводится в начале учебного года для изучения возрастных особенностей детей (состояния здоровья, коммуникабельность, лидерство, общие знания в области художественно-прикладного направления).
- 2. Текущий тематический контроль** осуществляется для определения усвоения учащимися пройденных тем.
- 3. Промежуточный контроль** используется для получения информации о суммарном срезе знаний по итогам изучения раздела. Что способствует выявлению слабого звена в обучении и нахождение особых путей исправления данной ситуации.

4. **Итоговый контроль** проводится в конце учебного года для определения степени выполнения поставленных задач.

Отследить результаты обучения по образовательной программе можно с помощью: грамот, дипломов, готовых работ и их фото. Демонстрация образовательных результатов проходит в виде участия в выставках различного уровня.

### **Оценочные материалы**

#### **Перечень оценочных материалов:**

1. Карта итоговых результатов освоения программы «Ракетомоделизм» (Приложение 1).
2. Критерии оценки эффективности реализации программы (Приложение 2).
3. Индивидуальная итоговая карточка учащегося учета проявления творческих способностей (Приложение 3).
4. Анкета «Удовлетворённость детей занятиями в объединении «Юный техник» (Приложение 4)
5. Мониторинг для учащихся в объединении «Юный техник» (Приложение 5)

Результативность обучения выявляется с помощью анкетирования, опроса, внутри - коллективных творческих выставок выполненных работ по темам.

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем знаний и умений учащихся. Каждая созданная работа наглядно показывает возможности ребёнка. Уровень усвоения программного материала определяется по результатам выполнения практических работ. С каждым ребенком отрабатываются наиболее сложные элементы, здесь необходимо внимательное, чуткое и доброе отношение к автору.

Выбирается дифференцированный подход к каждому, все удаchi поощряются, все недочеты тактично и мягко исправляются. Контролируется качество выполнения изделий по всем разделам с учетом следующих критериев:

- удовлетворительное качество работы и соответствие ее техническим требованиям;
- четкое соблюдение последовательности технологических приемов;
- выразительность, детализация и оригинальность творческих работ.

Основным критерием оценивания творческих работ является авторство, значимость и качество работы, оригинальность композиционного и технического решения и выбора используемых материалов, самостоятельность выполнения.

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем знаний и умений учащихся. Каждая созданная работа наглядно показывает возможности ребёнка. Уровень усвоения программного материала определяется по результатам выполнения практических работ. С каждым ребенком отрабатываются наиболее сложные элементы, здесь необходимо внимательное, чуткое и доброе отношение к маленькому автору.

В работе с учащимися объединения используются следующие методы отслеживания уровня овладения программного материала:

- педагогическое наблюдение;
- опрос;
- участие в мероприятиях.

Выбирается дифференцированный подход к каждому, все удаchi поощряются, все недочеты тактично и мягко исправляются. Контролируется качество выполнения моделей по всем разделам с учетом следующих критериев:

**Низкий:** учащийся не знает технические термины, не владеет определениями и инструментом, имеет бедный технический словарный запас, не может конкретно выразить свою мысль, испытывает значительные трудности при выполнении заданий, плохо находит общий язык с коллективом.

**Средний:** учащийся испытывает сложности с техническими терминами и определениями; имеет достаточные навыки работы с инструментом, испытывает некоторые сложности при изготовлении моделей и деталей .

**Высокий:** учащийся знает много технических терминов и определений, умеет читать чертежи и работать с инструментом, прекрасно может выразить свою мысль и помочь товарищам компетентным советом, полностью самостоятельно может изготовить модель или детали её, соблюдает последовательности технологических приемов, оригинальность творческих работ.

Постоянная оценка производится на уровне педагогического наблюдения, опроса, самооценки учащихся.

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем знаний и умений учащихся и применяются тесты.

#### **Методические материалы**

Специфика работы ознакомительного уровня Программы «Основы ракетомоделизма» предполагает использовать следующие методы образовательного процесса:

- словесные методы (объяснение, беседа, диалог);
- методы практической работы (изготовление изделий, чтение схем);
- метод проблемного обучения (объяснение основных понятий, терминов, определений). Планирование учебных занятий происходит с учетом использования педагогических технологий: технология индивидуального обучения, технология игровой деятельности, технология сотрудничества, технология развивающего обучения, здоровьесберегающая технология, информационно-коммуникационная технология.

Основное время в образовательной Программе отводится выполнению учащимися практических работ, в ходе которых закрепляются знания, умения и навыки.

Для высокого результата в работе используются схемы, рисунки, образцы различных моделей с подробным описанием их выполнения. Работая по этим образцам, ребёнок создаёт своё оригинальное изделие.

**Формы организации учебного занятия:**

- изучение нового материала;
- учебное занятие;
- познавательная беседа;
- практическое занятие;
- выставка работ.

**Алгоритм учебного занятия**

Блоки	Этап учебного занятия	Время
Подготовительный	Организационный	5 минут
Основной	Подготовительный	5 минут
	Усвоение новых знаний и способов действий	15 минут
	Закрепление новых знаний, способов действий и их применение.	10 минут
Итоговый	Итоговый	5 минут
	Рефлексивный	5 минут

**Список литературы для педагога и родителей**

- 1.Авилов М.Н. Модели ракет. - М., ДОСААФ, 1968г.- 70с.
- 2.Белов Г.В., Зонштейн С.Н., Оскорко А.Г. Основы проектирования ракет. –М.: Машиностроение, 1974.- 72с.
- 3.Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма. - М., ДОСААФ, 1972.- 80с.
- 4.Горский В.А., Кротов И.В. Ракетное моделирование. 1973г.- 192с.
5. Кукушин В.С. Педагогические технологии [Текст] В.С. Кукушин. – М.: «МарТ», 2004. – 336 с.
- 6.Правила проведения соревнований моделей ракет в России.2014г- 18с.
- 7.Перельман Я.И.Увлекательно о космосе. Межпланетные путешествия М; Центрполиграф, 2017г. – 256с.
- 8.Рожков В.С. Спортивные модели ракет. М. Издательство ДОСААФ СССР. 1987- 158с.
9. Селевко Г.К. Современные технологии [Текст]/ Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с
- 10.П.Эльштейн Конструктору моделей ракет. Москва 1978 г.- 125с.

**Список литературы для учащихся**

- 1.Авилов М.Н. Модели ракет. - М., ДОСААФ, 1968г.- 70с.
- 2.Кротов И.В., Модели ракет.1979г.- 192с.
- 3.Правила проведения соревнований моделей ракет в России.2014г.-18с.
- 4.Перельман Я.И.Увлекательно о космосе. Межпланетные путешествия М; Центрполиграф, 2017г.-256с.

5.Рожков В.С. Спортивные модели ракет. М. Издательство ДОСААФ СССР. 1987г.- 158с.

6.П.Эльштейн Конструктору моделей ракет. Москва 1978г. – 125с.

### **Список электронных ресурсов.**

#### **Сайты и форумы для ракетомodelистов**

- 1.<http://www.frms.ru/forum/> - Форум Федерации ракетомод. спорта России
- 2.<http://serge77.rocketworkshop.net/> - Моя ракетная мастерская
- 3.<http://lioxa.rocketworkshop.net/> - Ракетомodelизм
- 4.<http://forums.airbase.ru/viewforum.php?id=23> - форум Ракетомodelный

**Карта итоговых результатов освоения программы  
«Ракетомоделизм»**

Фамилия, имя обучающего ся	Показатели результативности освоения (конкретные знания, умения, навыки указанные в программе)							Итоги освое ния про грам мы	Уро вень освое ния програм мы
	Изготов ление оправок для корпу сов ракет	Изгото вле ние корпу сов ракет	Изго товле ние голов ных обтека телей	Изго товле ние стаби лиза торов	Сбор ка, скле йка моде лей ракет	По крас ка моде лей	Учас тие в соре внани ях		



**Критерии оценки эффективности реализации программы:**

- Степень увлечённости.
- Степень творчества выполняемых работ.

**Высокий уровень (3 балла):** У учащегося постоянный и устойчивый интерес к мастерству; самостоятельно и творчески выполняет работу; освоил способы работы с простыми и сложными элементами, по чертежу изготавливает детали ракеты, плотно приклеивает их друг к другу, знает и соотносит детали к общей модели, аккуратно наклеивает.

**Средний уровень (2 балла):** Учащийся с небольшой помощью педагога, но творчески выполнил работу; проявляет самостоятельность, инициативу; обладает достаточно качественными навыками и умениями.

**Низкий (1 балл):** У учащегося есть представления о процессе технической деятельности, но он не всегда добивается положительного результата; при активной позиции взрослого может проявить творчество.

**Индивидуальная итоговая карточка учащегося  
учета проявления творческих способностей**

Фамилия, имя ребенка \_\_\_\_\_

Возраст \_\_\_\_\_

Вид и название детского объединения \_\_\_\_\_

Ф.И.О. педагога \_\_\_\_\_

Дата начала

наблюдения \_\_\_\_\_

Баллы:

Не умею (1).

Умею иногда (2).

Умею с чьей-то помощью (3).

Умею, но в зависимости от сложности материала (4).

Умею всегда (5).

**Проявление творческих способностей**

1. Участие в проведении соревнований.
2. Участие в конкурсах.
3. Работа по образцу.
4. Работа с внесением изменений.
5. Работа над своим вариантом модели ракеты.
6. Конструирование.
7. Владение техникой изготовления деталей и частей модели.
8. Работа с внесением изменений в технологию или конструкцию модели ракеты.

## Анкета

### «Удовлетворённость детей занятиями в объединении «Юный техник»»

**Цель:** Исследовать удовлетворённость учащихся от посещения занятий в объединении «Юный техник».

Ребята, ответьте, пожалуйста, на вопросы, предложенные в анкете. Вы можете выбрать один из предложенных ответов, подчеркнув его, или дать свой ответ, вписав его в пустую графу.

(анкета проводится анонимно).

#### **1. Приносят ли занятия в объединении пользу и какую?**

- развиваются способности, знания, качества необходимые для обучения в данном детском объединении;
- интересно учиться;
- занятия дают возможность выступать на различных выставках, конкурсах;
- на занятиях нравится общаться со сверстниками;
- обучение на занятиях даст пользу в будущей взрослой жизни;
- занятия повышают уверенность в себе;
- затрудняюсь ответить;
- свой

ответ \_\_\_\_\_

#### **2. С каким настроением вы приходите на занятия?**

- с весёлым, радостным, счастливым настроением;
- со спокойным настроением;
- с серьёзным настроением;
- с раздражённым настроением;
- с грустным настроением;
- с сердитым настроением;
- \_\_\_\_\_

#### **3. С каким настроением вы уходите с занятий?**

- с весёлым, радостным, счастливым настроением;
- со спокойным настроением;
- с серьёзным настроением;
- с раздражённым настроением;
- с грустным настроением;
- с сердитым настроением;
- \_\_\_\_\_

#### **4. Какие взаимоотношения в группе преобладают?**

- тёплые, дружественные взаимоотношения;
- нейтральные взаимоотношения;
- проблемные взаимоотношения;

#### **5. В чём вы видите смысл посещения занятий?**

- в развитии своих способностей;
- в познании и понимании окружающего мира;
- в самопознании и самосовершенствовании;

- в подготовке к профессиональной деятельности;

-

---

**6. Поддерживают ли вас родители и друзья?**

- поддерживают и родители и друзья;
- поддержка только со стороны родителей;
- поддержка только со стороны друзей;
- бывает по-разному;
- никто не поддерживает;
- препятствуют моему посещению занятий;

**МОНИТОРИНГ**  
**для учащихся в объединении «Юный техник»**  
**Почему вы посещаете занятия объединения?**

- Хочу научиться ракетомоделированию.
- Люблю работать с моделями летающей техники.
- Нравится общаться с ребятами.
- Люблю осваивать новые виды техники.
- Узнаю много нового.
- Нравится преподаватель.

**Хотите ли вы посещать занятия в следующем году?**

- Да, хочу научиться большему.
- Да, в объединении у меня появились новые друзья.
- Да, мне нравятся занятия.
- Не знаю.

**Тест- опросник : Проверка знаний по программе «Ракетомоделизм» (1,2, 3года обучения).**

№	Вопрос	Ответы
1	Какая организация в СССР первой начала изучение реактивного движения?	а) ГДЛ; б) <b>ГИРД</b> ; в) РНИИ.
2	Как назывался космический корабль, совершивший первый в мире полёт с космонавтом (Гагарин Ю.А.) на борту?	1) <b>Восток</b> , 2) Восход, 3) Союз.
3	Кто была первой в мире женщиной-космонавтом?	1) Кондакова Елена Владимировна. 2) Савицкая Светлана Евгеньевна. 3) <b>Терешкова Валентина Владимировна.</b>
4	Как называлась ракета-носитель, которая вывела на орбиту ИСЗ корабль Гагарина Ю.А.	1) <b>Восток</b> , 2) Восход, 3) Союз, 4) Молния, 5) Энергия.
5	Сколько ступеней у ракеты-носителя «Восток»?	1, 2, <b>3</b> , 4.
6	На каком космическом корабле астронавты летали на Луну?	1. <b>Аполлон</b> , 2) Джемини, 3) Меркурий.
7	Какие страны входят в «Клуб космических держав», создавших в XX веке свои спутники, запустившие их со своих космодромов своими ракетами-носителями?	1) Австралия, 2) Великобритания, 3) Германия, 4) Израиль, 5) <b>Индия</b> , 6) Италия, 7) Канада, 8) <b>Китай</b> , 9) РФ, 10) <b>СССР</b> , 11) <b>США</b> , 12) Турция, 13) Франция, 14) <b>Япония.</b>
8	С какого советского космодрома был запущен первый в мире ИСЗ?	1) <b>Байконур</b> , 2) Капустин Яр, 3) Плесецк.
9	Назовите первое животное, летавшее в космическом аппарате.	1) обезьяна, 2) мухи «дрозофилы», 3) мыши, 4) <b>собака.</b>
10	В каком году состоялся первый полёт животного в космическом аппарате «Спутник-2»?	1)1956, 2) <b>1957</b> , 3)1959, 4)1961, 5)1969

**Тест-опросник – Проверка знаний по программе «Ракетомоделизм» ( 2, 3 года обучения)**

1 Как зовут советских главных конструкторов ракет-носителей:

- 1.Королёва (1907-1966).
- 2.Мишина (1917-2001).
- 3.Уткина (1923-2000).
- 4.Челомея (1914-1984).
- 5.Янгеля (1911-1971)?

а) **Мишин Василий Павлович**

б) **Челомей Владимир Николаевич,**

в) **Уткин Владимир Фёдорович,**

г) **Янгель Михаил Кузьмич,**

д) **Королёв Сергей Павлович.**

2 Кто заменил Королёва С.П. после его смерти в 1966 году на посту главного конструктора ОКБ-1 (ЦКБМ; НПО «Энергия»)?

- 1) Бабакин. 2) **Мишин.** 3) Семёнов. 4) Янгель.

3 Сколько лет находилась в космосе долговременная орбитальная станция «Мир»?

1. 5лет; 2) 7лет; 3) 10лет; 4) **15лет;**  
5) 20лет.

4 Где были построены советские космодромы:

- 1) Байконур,
- 2) Капустин Яр,
- 3) Плесецк?

А) в Архангельской области, **Плесецк**

Б) вблизи Волги, **Капустин Яр**

В) в Казахстане. **Байконур,**

5 Где находится ныне действующий космодром Франции «Куру»?

1. в Африке,
2. в Северной Америке,
- 3. в Южной Америке.**

6 В каком году состоялся совместный полёт и стыковка 17 июля космических кораблей «Аполлон» и «Союз-19» по советско-американской программе ЭПАС?

- 1) 1971; 2) 1972; 3) **1975;** 4) 1979.

7 Кто из советских космонавтов совершил самый длительный космический полёт (437 суток 17 часов 58 мин 32 сек – абсолютный рекорд мира)?

1. Крикалёв Сергей Константинович. 2. Кубасов Валерий Николаевич. 3. Манаров Муса Хариманович. 4. **Поляков Валерий Владимирович.** 5. Титов Владимир Георгиевич.

8 Сколько примерно весил Первый советский ИСЗ?

1. 15 кг; 2) 45 кг; 3) **85 кг;** 4) 500 кг; 5) 800 кг

9 Как назывался космический корабль, совершивший первый в мире полёт с космонавтом (Гагарин Ю.А.) на борту?

- 1) **Восток,**
- 2) Восход,
- 3) Союз.

10 Сколько ступеней у ракеты-носителя «Восток»?

- 1, 2, **3,** 4.

**Низкий уровень – 4 балла**

**Средний уровень теоретической подготовки – 5-8 баллов;**

**Высокий уровень теоретической подготовки – 9-10 баллов.**