

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЕМ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ЕЙСКИЙ РАЙОН МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ ГОРОДА ЕЙСКА МУНИЦИПАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ЕЙСКИЙ РАЙОН

Рассмотрено и одобрено на заседании  
педагогического совета МБОУДО СЮТ  
г.Ейска МО Ейский район  
Протокол № 3 от 10.04.2023г

« Утверждаю »  
Директор МБОУ ДО СЮТ г.Ейска  
МО Ейский район  
\_\_\_\_\_  
Л..А.Хоренкова  
Приказ №29-од от « 10 » 04 2023г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Ракетомоделирование»**

**Уровень программы:** базовый

**Срок реализации программы:** 3 года (576часов)

**Возраст детей:** от 6 до 15 лет

**Форма обучения:** очная, дистанционная

**Вид программы:** модифицированная

**Программа реализуется на бюджетной основе**

**ID – номер Программы в Навигаторе:** 21562

Автор составитель

Никифорова Галина Алексеевна  
педагог дополнительного образования

## **Раздел I «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»**

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Профессиональная деятельность современных школьников протекает уже в XXI веке. Это требует наряду с глубокой подготовкой в конкретных областях деятельности обширной эрудиции во всех областях науки и техники, в том числе, такой передовой и бурно развивающейся области знаний, как ракетомоделирование.

Отечественный и зарубежный опыт свидетельствует об огромной пользе моделизма и, в частности, занятий ракетомодельным спортом. Ракетомоделирование, с одной стороны, облегчает восприятие трудных проблем в таких областях, как: механика, математика, геометрия, помогает проводить исследования по радиотехнике, химии, физике. С другой стороны, дает возможность ознакомиться с передовыми идеями в нетрадиционных областях знаний.

По ракетомоделированию базовых стандартных программ нет, а единственная имеющаяся, переизданная в 1988 году Министерством просвещения, программа устарела и не отвечает современным требованиям и интересам учащихся, структуре образовательного процесса. Поэтому назрела необходимость в создании своей программы.

Программа разработана с учётом законодательных нормативно - правовых документов:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
4. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р

Программа обновляется с учетом развития науки, техники, экономики, технологий и социальной сферы.

Программа рассчитана на 3 года обучения, 576 часов. Обучение проводится с учётом индивидуальных особенностей детей, их уровня знаний и умений.

На программу первого года отводится – 144 часа (2 раза в неделю по 2 часа), второго и третьего года -216 часов ( 2 раза в неделю по 3 часа). Количество обучающихся в кружке для 1 года – 12 человек, второго и последующего – 8-10 человек.

Данная образовательная программа направлена на формирование и развитие познавательного интереса обучающихся к современной ракетной технике, к профессиям, занятым в этой области деятельности, ракетомодельному спорту, а также на воспитание у школьников чувства гордости за успех отечественной ракетной и космической техники.

Актуальность образовательной программы «Ракетомоделирование» заключается в том, что через практическую деятельность у обучающихся формируется система знаний и представлений о связи человека с космосом и Вселенной, формируются широкие созидательные возможности личности.

**Цель программы:** формирование и развитие познавательного интереса учащихся к современной ракетной технике, к профессиям, связанным с ракетомодельным спортом.

**Задачи:**

*Образовательные:*

- развитие технического мышления;
- формирование знаний в области баллистики и аэродинамики;
- обучение детей использованию в речи технической терминологии, технических понятий и сведений;
- формирование навыков работы с инструментами и приспособлениями при обработке различных материалов;
- формирование умения самостоятельно решать вопросы конструирования и изготовления моделей ракет;

*Развивающие:*

- развитие творческой активности, логического мышления;
- развитие творческого мышления;
- формирование у воспитанников навыков самостоятельного анализа, синтеза, оценивания собственных проектов и других работ;
- расширение детского кругозора.

*Воспитательные:*

- воспитание настойчивости в преодолении трудностей, достижении поставленных задач;
- воспитание аккуратности, дисциплинированности, ответственности за

- порученное дело;
- приобщение к нормам социальной жизнедеятельности;
- воспитание патриотизма;

Сегодня многие дети мечтают о полетах к другим планетам, хотят покорять космические просторы, стать конструкторами и создать свой особенный космический корабль или межпланетную станцию. Поэтому настоящая программа оригинальна тем, что позволяет сделать первый шаг к реализации данных замыслов, построить первую в жизни ракету, поднять её в воздух и в дальнейшем, совершенствуясь, достичь высоких результатов в ракетном спорте, а может быть, и выбрать будущую профессию.

В кружке, на стартовой площадке и на выставке мечта о космосе перерастает в увлеченность, а увлеченность определяет выбор профессии. Кружковцы вводятся в своеобразную сферу материального производства в ходе учебно-трудового процесса, при котором практически используют полученные в школе знания и приобретают разноплановые навыки. Учащиеся приобщаются к труду и творческой деятельности в коллективе. Знакомятся с различными материалами, технологией, конструированием, изготовлением, сборкой, отладкой, испытанием и эксплуатацией различных поделок и моделей. Работают с использованием измерительной аппаратуры и инструмента. Участвуют в различных соревнованиях, конкурсах, выставках, показательных выступлениях и других массовых мероприятиях, что, в свою очередь, является пропагандой и популяризацией детского технического творчества.

В кружках ракетомоделирования приобретаются знания по математике, физике, черчению, астрономии, метеорологии. Модели ракет изготавливаются от простейших, с применением бумаги и картона, до самых сложных – взлетающих при помощи катапульта и микроракетных двигателей. Изучается состав различного вида ракетного топлива, его практическое лабораторное изготовление, изучаются и изготавливаются спасательные средства для успешного приземления ракет.

Содержание программы первого и второго годов обучения охватывает круг первоначальных знаний и навыков, необходимых для работы по изготовлению и запуску несложных моделей ракет. На занятиях дети знакомятся с первоначальными сведениями по теории полёта, истории ракетостроения, покорения космического пространства, приобретают трудовые умения и навыки.

На третьем году обучения содержание расширяется знаниями по ракетной технике, по основам аэродинамики и методике проведения несложных технических расчётов.

Основные формы проведения занятий в кружке – практическая работа, участие в конкурсах, соревнованиях. Ребята закрепляют полученные теоретические знания, отрабатывают на практике соответствующие навыки, упражняются в запуске моделей, учатся управлять ими, соревнуются между собой.

Практическая работа в течение всего курса состоит из следующих основных этапов:

1. Изготовление чертежей, шаблонов, приспособлений.
2. Подбор инструментов и оборудования.
3. Заготовка и первоначальная обработка материалов.
  
4. Изготовление моделей по индивидуальным планам.
5. Отделка моделей.
6. Регулировка и пробные запуски.
7. Устранение выявленных недостатков.
8. Соревнования по изготовленным моделям.

На начальном этапе преобладает репродуктивный метод, который применяется для изготовления моделей ракет. Изложение теоретического материала и все пояснения даются как одновременно всем членам группы, так и индивидуально. В дальнейшем основным становится научно-познавательный метод. При проведении занятий используется также метод консультаций и работы с технической, справочной литературой, пособиями.

В течение учебного года результаты обучения фиксируются через следующие виды и формы работ: беседы, викторины, практические задания по выполнению макетов, изделий, участие в мероприятиях, соревнованиях, мастер-классах.

К концу первого года обучения учащиеся должны знать историю и устройство ракет, двигателя, знать как конструируется ракета, чертежные инструменты и приспособления, правила пользования ими, знать правила по технике безопасности, требования к организации рабочего места, правила проведения и участия в соревнованиях.

К концу второго года обучения учащиеся должны: планировать, систематизировать работу, точность и старательность выполнять работу, конструировать части ракеты, находить оригинальные решения в реализации своих замыслов, выполнять практическую работу самостоятельно, грамотно использовать в речи специальную техническую терминологию, технические понятия и сведения, подготовить карт к соревнованиям городского и краевого масштаба.

К концу третьего года обучения спортсмены в совершенстве должны владеть навыками запуска ракет, уметь самостоятельно сконструировать отдельные части ракеты, владеть знаниями по правилам соревнований, техническим требованиям, участвовать в соревнованиях разного масштаба.

**Учебно-тематический план**

**1-й год обучения (144 часа)**

№ п/п	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практ.
1.	Вводное занятие.	2	2	-
2.	Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем	36	4	32
3.	Параюты для моделей ракет. Термозащита	29	4	25
4.	Реактивные двигатели. Микроракетный двигатель твердого топлива для моделей ракет	6	2	4
5.	Метеорология. Необходимые метеорологические условия полета моделей ракет	3	1	2
6.	Теория полета моделей ракет	6	4	2
7.	Наземное оборудование для запуска моделей ракет	20	4	16
8.	Бортовая и наземная пиротехника	6	2	4
9.	Запуск моделей ракет	20	-	20
10.	Подготовка и проведение соревнований	12	-	12
11.	Заключительное занятие	4	4	-
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>	<b>27</b>	<b>117</b>

**2-й год обучения (216 часов)**

№ п/п	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практ.
1.	Вводное занятие.	3	3	-
2.	Классификация моделей ракет	3	1	2
3.	Аэродинамика малых скоростей тел вращения	24	18	6
4.	Методика расчета времени полета МР – категорий S-3 на парашюте. Особенности конструкции. Материалы	39	9	30
5.	Расчет надежности модели ракеты. Компоновка	9	9	-
6.	методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета МР категорий S-1 и S-2 по компьютерной программе. Особенности конструкции. Материалы	39	9	30
7.	Компьютерная программа. Определение оптимальных параметров моделей ракет	9	3	6
8.	Баллистика полета МР	9	6	3
9.	Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней	21	3	18
10.	Запуски моделей ракет	24	-	24
11.	Подготовка и проведение соревнований	33	3	30
12.	Заключительное занятие	3	3	-
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>216</b>	<b>67</b>	<b>149</b>



№	Тема занятий	3-й год обучения (216 часов)		
		Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие	3	3	-
2	Классификация ракетопланов	3	3	-
3	Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов	24	6	18
4	Конструктивные особенности моделей ракетопланов.Методика расчетов	39	6	33

5	Термодинамика в ракетном моделизме	6	3	3
6	Аэродинамика различных профилей крыла	15	6	9
7	Аэродинамика жесткого и мембранного крыла	24	18	6
8	Регулировка моделей планеров ракетопланов	12	3	9
9	Копии ракетопланов	21	3	18
10	Запуски моделей ракетопланов	24	-	24
11	Подготовка и проведение соревнований	33	3	30
12	Заключительное занятие	3	3	-
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>216</b>	<b>66</b>	<b>150</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>576</b>	<b>160</b>	<b>416</b>

## Содержание программы 1-ый год обучения (144 часа)

### 1. Вводное занятие (2 часа)

Цель и задачи занятий в кружке. Техника безопасности при работе с инструментами, лаками, красками, горючими материалами. Показательный запуск модели ракеты.

### 2. Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем (36 часов)

Основные элементы модели ракеты и технические требования к ним. Компоновка ракеты. Материалы и инструменты, применяемые в ракетном моделировании. Понятие о технической эстетике (выдерживание размеров согласно установленных чертежей и масштабов). История строительства ракет и ракетного оружия.

#### Практическая работа.

1. Изготовление деталей ракет класса S1a согласно компоновки из картона.
2. Проведение испытаний модели в аэродинамической трубе (с применением пылесоса).
3. Устранение недостатков.
4. Повторное испытание.
5. Изготовление деталей ракет класса S2 согласно компоновки из картона, изготовление грузов.
6. Проведение испытаний в аэродинамической трубе.
7. Устранение недостатков.
8. Повторное испытание.
9. Изготовление деталей ракет класса S3 согласно компоновки из картона.
10. Проведение испытаний в аэродинамической трубе.
11. Устранение недостатков.
12. Повторное испытание.
13. Изготовление деталей ракетоплана из пенопласта.
14. Пробные запуски ракетоплана на продолжительность полета.
15. Устранение недостатков повторные запуски.
16. Изготовление корпуса модели ракеты класса S1 из бумаги

### 3. Парашюты для моделей ракет. Термозащита (29 часов)

Виды парашютов. Простейший расчет скорости и времени снижения модели на парашюте. Система выброса (отстрела) парашюта. Современные парашюты, парашюты в природе.

### Практическая работа.

1. Изготовление парашюта из бумаги (кальки) различной конфигурации.
2. Проведение испытаний приземления парашюта с изменением груза.
3. Изготовление парашютов из различных видов ткани.
4. Проведение испытаний с применением деталей различной формы и конфигурации.
5. Проведение испытаний приземления спасательных средств с изменением длины строп.
6. Изготовление стримеров с применением ниток и бумаги (кальки).
7. Проведение испытаний с изменением груза.
8. Изготовление стримеров из специальных материалов (лавсана, полиэтилена).
9. Сборка модели класса S1 со стримерами из бумаги.
10. Сборка модели класса S1 со спасательной лентой и из специальных материалов.
11. Сборка модели класса S2 со стримерами из бумаги.
12. Сборка модели класса S3 со спасательной лентой и стримерами из специальных материалов.
13. Изготовление системы выброса спас средств для различных видов моделей ракет.

#### **4. Реактивные двигатели. Микро -ракетный двигатель твердого топлива для моделей ракет (6 часов)**

Понятие о реактивной силе. Реактивное движение в природе. Классификация современных двигателей. Реактивные двигатели на моделях ракет. Техника безопасности при работе с двигателями.

### Практическая работа.

1. Расчет и изготовление твердого топлива согласно формул и рекомендаций.
2. Лабораторные испытания по изучению сгорания топлива в микро - ракетном двигателе.

#### **5. Метеорология. Необходимые метеорологические условия полета моделей ракет (3 часа)**

Понятие о метеорологии, метеорологические явления в природе, метеорологические параметры. Ограничения в правилах по метеорологическим условиям, использование ветра. Термические и динамические потоки при полете моделей ракет.

## Практическая работа.

1. Изучение метеорологических условий и параметров на местности с применением парашютов, прибора замера ветра, дымовой шашки и др.

### **6. Теория полета моделей ракет (6 часов)**

Аэродинамика моделей ракет. Спектр обтекания. Лобовое сопротивление и его составляющая. Устойчивость моделей в полете, центры массы и давления. Баллистические участки полета моделей.

## Практическая работа.

1. Изучение полета моделей ракет с применением резиновой катапульты.

### **7. Наземное оборудование для запуска моделей ракет (20 часов)**

Назначение наземного комплекса для ракет различного типа и назначения. Правила техники безопасности при работе с наземным оборудованием и при запуске моделей ракет.

## Практическая работа.

1. Изготовление оборудования для запуска моделей ракет на высоту.
2. Изготовление оборудования для запуска моделей ракет на дальность без применения МРД.
3. Изготовление наземного оборудования для ракет класса S1a с применением МРД.
4. Изготовление наземного оборудования для запуска моделей ракет класса S2a с применением МРД.
5. Изготовление наземного оборудования для ракет класса S3a с применением МРД.
6. Изготовление наземного оборудования для запуска моделей ракет класса S4a с применением МРД.
7. Изготовление стапинов для запуска моделей ракет класса S1a и S2a.
8. Изготовление стапинов для запуска моделей ракет класса S3a и S4a

### **8. Бортовая и наземная пиротехника (6 часов)**

Бортовые пирозамедлители, вышибные пиропатроны. Системы передающие последовательные и параллельные команды. Наземная пиротехника запуска моделей ракет. Техника безопасности при работе.

### **9. Запуск моделей ракет (20 часов)**

Правила безопасности на старте. Порядок и дисциплина на старте.

## Практическая работа.

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

3. Запуск моделей ракет S1a.
4. Запуск моделей ракет S 2a.
5. Запуск моделей ракет S 3a.
6. Запуск моделей ракет S 4a.
7. Контроль полета ракеты.
8. Определение результатов полета.
9. Разбор полетов, устранение имеющихся недостатков, перезарядка моделей и повторный запуск .

#### **10. Подготовка и проведение соревнований (12 часов)**

Правила соревнований. Технический контроль моделей для участия в соревнованиях. Оформление технической документации. Правила безопасности. Распорядок дня. Разбор полетов.

#### **11. Заключительное занятие (4 часа)**

Подведение итогов работы за год . Итоговая выставка

### **2- ой год обучения (216 часов)**

#### **1. Вводное занятие (3 часа)**

Развитие ракетного моделирования в России. Понятие о методе моделирования, как о форме научного познания. Моделирование в большой технике. Правила по технике безопасности.

#### **2. Классификация моделей ракет (3 часа)**

Параметры моделей ракет (МР), их ограничения по правилам. Виды МР, классификация. Запуск готовых МР. Определение характерных точек траекторий полета.

#### **3. Аэродинамика малых скоростей тел вращения (24 часа)**

Основные понятия гидро-аэродинамики. Аэродинамические подобия. Спектры обтекания для моделей с конической, цилиндрической, другими формами обтекателей. Демонстрация спектров обтекания. Определение лобового сопротивления для моделей различной формы обтекания.

#### Практическая работа.

1. Запуски и замер параметров полетов МР цилиндрической формы без головного обтекателя.
2. Запуски и замер параметров полетов моделей без головного обтекателя овальной формы.
3. Запуски и повторный замер полетов ракет с головными обтекателями.

#### **4. Методика расчета времени полета МР категорий S-3 и S-6 на парашюте. Особенности конструкции. Материалы (39 часов)**

Проектирование МР категорий S-3 и S-6. Проектирование парашюта МР категорий S-3 и S-6. Изготовление ленты (стримера) МР категорий S-3 и S-6. расчет времени на лентах. Выброс, отстрел парашюта.

##### Практическая работа.

1. Изготовление ленты (стример) МР S3а.
2. Изготовление ленты (стример) МР S6а.
3. Расчет времени полета МР S3а.
4. Расчет времени полета МР S6а.
5. Сборка и укладка парашюта.
6. Изготовление МР на время парашютирования.
7. Сбросы с грузом , испытания.
8. Изготовление системы выброса парашюта.
9. Запуски моделей ракет.
- 10.Разбор полетов.

#### **5. Расчет надежности модели ракеты. Компоновка (9 часов)**

Определение надежности всех систем моделей. Определение суммарной надежности для последовательно срабатывающих систем. Надежность модели. Использование отработанных деталей и систем.

#### **6. Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета МР категорий S-1 и S-2 с использованием компьютерной программы. Особенности конструкции. Материалы (39 часов)**

Проектирование МР категории S-1 и S-2. Проектирование парашюта МР категории S-1 и S-2. Материалы для парашютов и лент. Конструкция и материалы МР на время полета.

##### Практическая работа.

1. Изготовление ленты МР категории S-1 и S-2, полусферические с принудительным раскрытием.
2. Расчет времени на лентах. Выброс (отстрел) парашюта.
3. Сбросы с грузом, испытания.
4. Изготовление системы выброса парашюта.
5. Запуски моделей ракет.
6. Разбор полетов.
7. Изготовление высотных МР различных схем.

8. Изготовление системы расстыковки ступеней, систем спасения и их выброс (отстрел).
9. Запуски МР, замеры высоты полета, проверка расчетных параметров, математическая обработка результатов.

### **7. Компьютерная программа. Определение оптимальных параметров моделей ракет (9 часов)**

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

#### Практическая работа.

1. Изготовление МР и получение результатов при контроле полетов по траектории.
2. Запуск моделей ракет.
3. Разбор полетов.

### **8. Баллистика полета МР (9 часов)**

Баллистические ракеты, полет участок траектории. Методы расчета баллистической кривой. Внешняя баллистика.

#### Практическая работа.

1. Запуск готовых МР.
2. Замер Характерных точек траектории полета.

### **9. Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней (21 час)**

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

#### Практическая работа.

1. Правила безопасности.
2. Запуск МР с многодвигательными системами.
3. Разбор полетов.
4. Исправление недостатков при запуске МР.
5. Повторный запуск МР с многодвигательными системами.
6. Разбор полетов.

### **10. Запуски моделей ракет (24 часа)**

#### Практическая работа.



1. Правила безопасности на старте.
2. Порядок работы на старте.
3. Дисциплина на старте.
4. Запуски МР.
5. Контроль полета МР.
6. Определение результата полета.
7. Разбор полета.

### **11. Подготовка и проведение соревнований (33 часа)**

Правила проведения соревнований. Технический контроль моделей для участия в соревнованиях.

#### Практическая работа.

1. Правила безопасности при проведении соревнований.
2. Отбор моделей для участия в соревнованиях.
3. Подготовка запасных моделей.
4. Оформление технической документации для участия в соревнованиях.
5. Проектирование и изготовление тары для перевозки моделей ракет.
6. Обеспечение стартов.
7. Запуски моделей ракет.
8. Устранение недостатков при запусках МР.
9. Повторные запуски МР.
10. Техническая конференция.

### **Заключительное занятие (3 часа)**

Подведение итогов работы за год. Итоговая выставка. Награждение победителей соревнований по итогам года. Конференция с участием специалистов.

## **3-й год обучения(216 часов)**

### **1. Вводное занятие (3 часа)**

Понятие «ракетоплан». Создание и создатели ракетопланов: С.П. Королев, А.Я. Березняка, А.М. Исаев. Ракетопланы для науки и сражений, космический ракетоплан, боевые и пассажирские ракетопланы. Организационные вопросы, правила безопасности труда.

### **2. Классификация ракетопланов (3 часа)**

Воздушно-космические системы. Модели ракетопланов категории S4, S8. Радиоуправляемые модели ракетопланов.

### **3. Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов (24 часа)**

Общее в моделях ракетопланов с моделями ракет и планером авиамоделизма.

Специфика применяемых материалов

#### Практическая работа.

1. Изготовление чертежей моделей ракетопланов S4.
2. Изготовление узлов и агрегатов по различным схемам.
3. Изготовление ракетопланов S4 из картона.
4. Стапельная сборка модели S4.
5. Изготовление чертежей моделей ракетопланов S8.
6. Стапельная сборка модели S8.
7. Изготовление ракетопланов с использованием фольги.
8. Изготовление ракетопланов с использованием лавсана и бальзы.

### **4. Конструктивные особенности моделей ракетопланов . Методика расчетов (39 часов)**

Особенности конструкции двухрежимного аппарата. Методика расчета баллистической и планируемой территории.

#### Практическая работа.

1. Изготовление ракетопланов S4.
2. Запуск моделей ракетопланов S4.
3. Замер параметров траекторий полета и сравнение с расчетными данными.
4. Ввод корректур в конструкции, повторный запуск, замер параметров.
5. Изготовление ракетопланов S8.
6. Запуск моделей ракетопланов S8.
7. Замер параметров траекторий полета и сравнение с расчетными данными.
8. Ввод корректур в конструкции, повторный запуск, замер параметров.
9. Изготовление чертежей ракетопланов «летающее крыло».
10. Изготовление моделей ракетопланов «летающее крыло».
11. Запуск моделей ракетопланов «летающее крыло».

### **5. Термодинамика в ракетном моделизме (6 часов)**

Методы определения технических характеристик реактивных двигателей. Расчет рабочих параметров МРД. Правила безопасности труда

Практическая работа. Работы на испытательном стенде.

### **6. Аэродинамика различных профилей крыла (15 часов)**

Изучение понятия о скорости полета. Докритическое и закритическое обтекание, их пограничный слой. Эффект турбулентности, искусственная турбулизация.

#### Практическая работа.

1. Определение аэродинамических характеристик профилей крыла с

помощью сброса в закрытом помещении.

2. Определение аэродинамических характеристик профилей крыла с помощью сброса на открытом воздухе, в безветренную погоду.
  3. Определение аэродинамических характеристик профилей крыла с помощью сброса в аэродинамической трубе.
- 7. Аэродинамика жесткого и мембранного крыла (24 часа)**

Методика теоретического расчета профиля крыла ракетоплана. Изучение работ Н.Е. Жуковского, крыло Леонардо Давинчи. Подъемная сила и лобовое сопротивление. Особенности аэродинамики мембранного крыла. Изучение аэродинамического качества. Бионика и планирующий полет.

#### Практическая работа.

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

#### **8. Регулировка моделей планеров ракетопланов (12 часов)**

Регулировка моделей планеров ракетопланов на максимальное время или дальность планирования.

#### Практическая работа.

1. Регулировочные сбросы.
2. Соревнования на планерах ракетопланов на дальность и время пилотирования в закрытом помещении.
3. Соревнования на планерах ракетопланов на дальность и время пилотирования на открытом воздухе.

#### **9. Копии ракетопланов (21 час)**

#### Практическая работа.

1. Изготовление копий ракетопланов.
2. Правила безопасности труда.
3. Регулировка и отделка копий ракетопланов.
4. Запуски моделей копий ракетопланов.

#### **10. Запуски моделей ракетопланов (24 часа)**

#### Практическая работа.

1. Правила безопасности на старте.
2. Порядок работы на старте.
3. Запуски МР S4.
4. Запуски МР S8.
5. Запуски МР «летающее крыло».
6. Устранение недостатков.
7. Контрольные запуски.
8. Контроль полета МР, определение результата полета.

## **11. Подготовка и проведение соревнований (33 часа)**

Технический контроль моделей для участия в соревнованиях.

### Практическая работа.

1. Правила проведения соревнований.
2. Отбор моделей для участия в соревнованиях.
3. Подготовка запасных моделей.
4. Проектирование и изготовление тары для перевозки моделей ракет.
5. Правила безопасности.
6. Обеспечение стартов.
7. Распорядок дня.
8. Запуски моделей ракет.
9. Техническая конференция.
10. Оформление технической документации для участия в соревнованиях.

### **11. Заключительное занятие (3 часа)**

Подведение итогов работы кружка за год. Анализ разработанных конструкций, разбор полетов.

### **Методическое обеспечение программы**

Работу ракетомodelьного кружка желательно начать с запусков моделей ракет. Для этого педагог должен заранее подготовить несколько летающих моделей ракет, ракетопланов. После показательных запусков моделей ракет, ракетопланов отбоя от ребят, желающих заниматься в кружке, обычно не бывает.

В зависимости от численности кружковцев, их навыков, умения, возраста возникает необходимость распределить ребят по нескольким группам. Первая – ребята, ранее не занимавшиеся ракетомodelизмом. Для практической работы им можно предложить: изготовление простейшей модели ракеты из бумаги, сборку и запуск ракеты, сборку моделей из бумажных и пластмассовых заготовок .

Вторая группа – школьники, занимавшиеся ранее ракетомodelизмом или авиамodelизмом. Кроме перечисленного выше, этим ребятам можно предложить для постройки модели ракет с парашютом, тормозной лентой, оснащаемые микроракетными двигателями твердого топлива.

Третья группа – ребята 12-18 лет. Им можно предложить изготовление моделей более сложных конструкций. К тому же ракетомodelистов этой группы можно привлекать в качестве помощников для занятий с другими членами кружка. Во всех группах полезно практиковать изготовление одной модели двумя-тремя кружковцами. После каждой пройденной теме рекомендуется проведение внутрикружковых соревнований с целью выявить наиболее качественно выполненную модель. Одна из задач работы кружка - развитие в детях чувства свободы творчества, не нужно бояться постановки

любых творческих задач, на каждом занятии следует стремиться ставить воспитанника-моделиста в ситуацию, стимулирующую проявление творческой инициативы. Это возможно при условии постановки понятных детям задач, посильных для них и в то же время занимательных, увлекающих, требующих проявления сообразительности и настойчивости. Необходимо поддерживать стремление к завершенности каждой работы, несмотря на кратковременность ее исполнения. Постоянно стимулировать соревнования: кто ответит на задание интереснее, самостоятельнее, остроумнее, изобретательнее. Работа протекает в постоянной коллективной рефлексии, совместном обсуждении вместе сделанного. Дети сами анализируют достижения и недостатки не только в работе товарищей, но и своей собственной.

### **Формы контроля и подведения итогов**

#### **1-ый год обучения**

<b>Наименование темы</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Сроки контроля</b>	<b>Какие знания и умения проверяются</b>
Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем	Беседа	В начале изучения курса	Имеющиеся знания и умения, практические навыки
Параюты для моделей ракет. Термозащита	Практическая работа	В конце изучения темы	Умение подбирать материал для работы, , приёмы работы, умение правильно складывать парашют
Наземное оборудование для запуска моделей ракет	Практическая работа Соревнования	Во время изучения темы	Качество и аккуратность выполнения работ, умение самостоятельно изготавливать оборудование для запуска МР
Запуск моделей ракет	Соревнования	В конце изучения темы	Знание правил безопасности, спортивные навыки

#### **2-ой год обучения**

<b>Наименование темы</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Сроки контроля</b>	<b>Какие знания и умения проверяются</b>
Аэродинамика малых скоростей тел вращения	категорий S-1, S-2	Фронтальная беседа	Основные понятия В течение изучения темы В конце изучения темы
Методика расчета времени полета МР		Практическая работа	Во время изучения темы
Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета МР		Практическая работа	

аэродинамики	навыки запуска МР	время на лентах, изготовить систему выброса	парашюта, математически обработать результат
Умения проектировать МР, парашют;	Умения рассчитать		
оборудование для многодвигательных нижних ступеней			
Подготовка и проведение соревнований	Соревнования	В конце изучения темы	Режим дня при проведении соревнований, необходимое оборудование, умение анализировать запуски МР

### 3-ий год обучения

Наименование темы	Форма контроля	Сроки контроля	Какие знания и умения проверяются
Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов	Беседа	В начале изучения курса	Умения выполнить чертеж МР, знание специфики материалов
Конструктивные особенности моделей ракетопланов. Методика расчетов	Практическая работа	В конце изучения темы	Умения выполнить расчет, произвести замеры параметров траекторий полета
Аэродинамика различных профилей крыла	Практическая работа	Во время изучения темы	Теоретические знания по теме, практические навыки запуска
Копии ракетопланов	Соревнования	В конце изучения темы	Умения регулировать модель планера, спортивные навыки
Запуски моделей ракетопланов	Соревнования	В конце изучения темы	Знания по правилам участия в соревнованиях, правилам безопасности, навыки спортивного мастерства
Подготовка и проведение соревнований	Соревнования	В конце изучения темы	Знания по правилам участия в соревнованиях, правилам безопасности, навыки спортивного мастерства

**Материалы, специальное оборудование, инструменты  
необходимые для реализации программы ракетомодельного  
кружка**

**Материалы:**

1. Картон , бумага цветная,
2. Клеи: ПВА
3. Краски разных цветов, растворитель.

**Специальное оборудование:**

1. Двигатели ракетомодельные.

**Инструменты:**

1. Ножи
2. Лобзики с пилками
3. Молоток
4. Напильник            плоский
5. Линейки, карандаши, ластик.
6. Наждачная бумага разной зернистости.

Список литературы

Для педагога:

1. Авилов М.Н. Модели ракет. - М., ДОСААФ.1998
2. Береговой Г.Т. Космос - землянам. - М., 1983
3. Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма. - М., ДОСААФ.,1992
4. Варваров В.А. Популярная космонавтика. – М., 1991
5. Горский В.А. ,Кротов И.В. Ракетное моделирование. - М., 1993
6. Журналы: " Моделист-конструктор ", " Юный техник ", 2000-2010
7. Космонавтика: Энциклопедия /Под ред. В.П. Глушко /. –М.,  
Машиностроение,1985
8. Колесников Ю.В. ,Глазков Ю.Н. На орбите космический корабль. – М.,1980
9. Кротов И.В. Модели ракет: Проектирование. - М.: ДОСААФ,1979
- 10.Марленский А.Д. Основы космонавтики. - М., 1985

Для детей:

1. Арлазоров М.С., Конструкторы. – М.: Просвещение, 1989
2. Журналы: «Моделист-конструктор», «Юный техник», «Крылья Родины»,  
«Моделяр», 2000-2010
3. С.П.Пантюхин, Воздушные змеи. – М., 1985г

**План воспитательной работы  
объединение «Ракетомоделирование»  
2023-2024 уч.год**

**Цели:** Совершенствование воспитательной деятельности для творческого развития личности ребенка, его интеллектуальных, духовных, физических способностей, интересов через гуманистическое и экологическое воспитания обучающихся.

**Задачи:** 1. Формирование общественных и нравственных качеств учащихся путем создания творческой атмосферы через совместную творческую деятельность педагогов, учащихся и родителей;

2. Формирование у детей гражданско-патриотического сознания, духовно- нравственных ценностей гражданина России;

3. Совершенствование оздоровительной работы с обучающимися и привитие навыков здорового образа жизни;

**Содержание воспитательной работы**

дата	Дела, события, мероприятия	Место проведения	ответственный
сентябрь	День открытых дверей в объединении «Ракетомоделирование» МБОУДО СЮТ. Посещение школ, беседы с детьми, выставки поделок с целью привлечения детей в кружки. Правила дорожного движения	СЮТ г.Ейск	Педагог СЮТ
октябрь	Беседы: - День пожилых людей; -«Спасибо учитель»	СЮТ г.Ейск	Педагог СЮТ
ноябрь	.Беседы: - «Моя мама лучшая на свете!» - День народного единства. История родного края.	СЮТ г.Ейск	Педагог СЮТ
декабрь	Творческая мастерская. Изготовление Новогодних поделок . Викторина по ПДД с целью выявления уровня знаний обучающихся	СЮТ г.Ейск	Педагог СЮТ



январь	Беседа о русских традициях Беседа «Мы за здоровый образ жизни»	СЮТ г.Ейск	Педагог СЮТ
Февраль	Выставка посвященная Дню защитника Отечества . Беседа « Неизвестный солдат»	СЮТ г.Ейск	Педагог СЮТ
Март	Беседа: - Самый близкий человек – мама - «Дорогим и любимым», поделки к 8 марта	СЮТ г.Ейск	Педагог СЮТ
Апрель	Беседа о космосе ко «Дню космонавтики» Беседа : «Я помню, я горжусь!»	СЮТ г.Ейск	Педагог СЮТ
Май	Участие во Всероссийской акции «Бессмертный полк» Выставка по итогам года	СЮТ г.Ейск	Педагог СЮТ