

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РБ
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ г. УЛАН-УДЭ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ г. УЛАН-УДЭ»**

СОГЛАСОВАНО
Директор МАОУ «СОШ № 37»
М.В. Хамеруева
«29» 08 2023 г.



«УТВЕРЖДАЮ»:
Директор МБУ ДО «Станция
юных техников г. Улан-Удэ»
П.Г. Филатов
«29» 08 2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
научно-технической направленности
«Ракетомоделирование»**

в рамках МИП «От игрушки механической
до кораблей космических»

Автор-составитель:
Фендриков Владимир Олегович,
педагог дополнительного образования

**Возраст обучающихся – 10 – 17 лет
Срок реализации – 3 года**

Улан-Удэ
2023 г.

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы.....	2
1.1 Пояснительная записка.....	2
1.2. Цели и задачи программы.....	3
1.3 Актуальность программы.....	4
1.4 Отличительные особенности программ.....	6
1.5 Нормативно-правовое обеспечение программы.....	7
1.6 Формы обучения и виды занятий по программе.....	8
1.7 Объемы и сроки программы.....	9
1.8 Ожидаемые результаты программы.....	10
1.9 Материально-техническое обеспечение	14
1.10 Учебный план	16
2. Методическое обеспечение программы.....	29
3. Список литературы.....	36
Приложение.....	38
УКП.....	44

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Ракетное моделирование – это работа по созданию ракет в исследовательских или спортивных целях.

Технические виды спорта являются уникальным направлением творческой деятельности, они соединяют в себе науку, технику, спорт, а также учат творчески мыслить и изобретать, применять полученные знания на практике. Поддержка технического творчества дает возможность на распространение наиболее приемлемых и результативных технологий, форм организации учебно-воспитательной деятельности через семинары и индивидуальные консультации, разработку экспериментальных программ, развитие научного пространства методической службы в муниципальной системе образования.

Направленность образовательной программы – техническая. Главным образом программа направлена на подготовку спортсменов – юношей для выступления на соревнованиях различного уровня – от муниципального до международного масштаба.

Краткая характеристика предмета

Ракетомоделизм – конструирование и постройка моделей летательных аппаратов, моделей ракет, в технических и спортивных целях. Всё лучшее и передовое, что накоплено и разработано человечеством за века своего существования впитали в себя современная наука и промышленное производство ракетно-космических аппаратов.

Ракетно-космическая отрасль играет ведущую роль в обеспечении военно-экономической безопасности, оказывая существенное влияние на уровень военного, экономического, научного потенциалов России.

Известно, что знаменитые конструкторы ракет и самолетов в детстве увлекались ракетно- и авиамоделированием. Так, например, Сергей Павлович Королев – самый известный конструктор ракетноносителей в мире, в детстве

занимался в авиамodelьном кружке ОСОАВИАХИМ. А Александр Сергеевич Яковлев – советский авиаконструктор – в школе был активистом радио- и авиамodelьных кружков.

1.2 Цель и задачи программы

Данная образовательная программа **ставит целью:** создание условий для индивидуального развития творческого потенциала обучающихся через занятия ракетомodelьным спортом творчеством формирование у обучающихся интереса к техническому творчеству

В соответствии с целью, поставленной данной образовательной программой, выделяется ряд **педагогических задач**, которые предстоит решить в ходе реализации программы.

Обучающие (предметные)

Базовый уровень

- сформировать у обучающихся базовые знания по ракетному моделированию;
- познакомить обучающихся с основами аэродинамики;
- расширить и углубить знания по истории космонавтики и авиации;
- предоставить возможность научиться основам работы на станках;
- научить создавать рабочий чертеж моделей, в том числе с помощью компьютерного моделирования (программа Компас, Автокад)
- сформировать умения и навыки по созданию и конструированию моделей-копий.

Воспитательные (личностные)

- воспитывать уважение к труду и людям труда,
- воспитывать волю, стремление к победе,
- воспитывать чувство самоконтроля
- воспитывать гражданские качества личности, интерес к общественной жизни, стремление помогать, патриотизм, чувство долга

- содействовать формированию этических и нравственных качеств личности, таких как честность, правдивость, добросовестность, трудолюбие, взаимовыручка, аккуратность, бережливость, терпение, умение радоваться успехам товарищей и противостоять неудачам.

Развивающие (метапредметные)

- способствовать развитию у детей технического мышления
- способствовать мотивации обучающегося к познанию, занятиям техническим творчеством;
- способствовать выявлению и развитию у обучающихся технических способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности *(базовый уровень)*.
- способствовать развитию у ребят изобретательности, конструкторского мышления, выдумки, смекалки
- способствовать развитию интереса к технике и конструированию;
- способствовать развитию конструкторских и инженерных навыков;
- способствовать развитию у обучающихся самосознание, познавательные и профессиональные интересы.
- создавать условия для саморазвития обучающихся,
- обучить обучающихся планированию своей работы;
- способствовать начальной профориентации обучающихся.

1.3 Актуальность программы

В настоящее время в связи с развитием в стране новых социально-экономических отношений техническое (научное и спортивное) творчество учащихся приобретает особую значимость.

Программа написана для обычных детей и рассчитана на то, что занятия в данном объединении помогут школьникам в развитии их технические, познавательные и творческие способности, разовьют навыки самостоятельного, творческого труда по конструированию, постройке и запуску моделей ракет, познакомят юных ракетомоделистов с основами

ракетостроения и самолетостроения.

Программа выстроена таким образом, что ребята могут увидеть результат своего труда, при этом каждый этап работы на занятиях является новой ступенькой, позволяющей обучающимся чувствовать движение вперед.

На занятиях ракетомодельным спортом с помощью конструирования летающих моделей можно не только понять, как устроены и действуют летательные аппараты, глубже изучить законы физики и механики, но и проводить исследования в области аэродинамики, устойчивости и прочности летательных аппаратов.

Именно на занятиях ракетомоделизмом вырастают и воспитываются будущие исследователи и конструкторы. Вместе с тем, ракетомодельный спорт является одним из наиболее популярных технических видов спорта.

Программу отличает своевременность предлагаемого материала. Сочетание теоретического и практического курса обеспечивает широкие возможности в выборе методов работы, что, несомненно, будет способствовать творческому и интеллектуальному развитию ребят. В целом, программа может вызвать повышенный интерес к предмету и профессиям, связанным с ракетостроением.

Создание моделей ракет способствует расширению знаний по ряду предметов школьной программы (технология, физика, геометрия), развивает творческие способности, любознательность, изобретательность, воспитывает терпеливость и настойчивость в преодолении трудностей.

Один из путей актуализации идеи свободного выбора деятельности в дополнительном образовании детей - изучение возможностей метода проектов, который успешно применяется в различных педагогических системах. Педагогический эффект данного метода основывается на том, что проектная деятельность мотивируется решением лично - значимой проблемы ребенка. Это является предпосылкой самостоятельного выбора учащимися направления и характера их деятельности.

Глобальные изменения, происходящие в общественной жизни, требуют развития новых способов образования и педагогических технологий, имеющих дело с индивидуальным развитием личности, творческой инициативой, навыка самостоятельного движения в информационных полях, формирования у обучающихся универсальных умений ставить цели и решать задачи для разрешения возникающих в жизни проблем — профессиональной деятельности, самоопределения, повседневной жизни. Акцент переносится на воспитание подлинно свободной личности, формирование у детей способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения и чётко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных по составу и профилю группах, быть открытыми для новых контактов и культурных связей.

1.4 Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью данной программы является то, что на занятиях создаются условия, благодаря которым ребята проектируют, конструируют стендовые и летательные модели для участия в соревнованиях.

Новизна программы заключается в использовании информационных технологий в спортивном техническом творчестве; комплексности получаемых технических знаний, что обусловлено потребностями изготовления самых современных спортивных моделей, в практическом использовании современных конструкционных материалов.

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него.

Особенности данной программы проявляются в оказании помощи школе и родителям в воспитании ребенка, способного принимать решения и отвечать за них, создавать условия для удовлетворения потребностей ребенка в техническом развитии, самовыражении и самоутверждении в честной спортивной борьбе.

Организация учебного процесса поставлена так, чтобы обучающиеся сумели усвоить теоретические знания и в дальнейшем на практике воплотили их в действие.

Последовательность тем программы обеспечивает постепенный переход от простого – к сложному, дает возможность постепенно раскрыть элементы конструкции и законы, относящиеся к летательным аппаратам.

1.5 Нормативно-правовое обеспечение программы

Перечень нормативно-правовых документов, регламентирующих образовательную деятельность педагога

1. Декларация прав ребенка.
2. Конвенция ООН «О правах ребенка».
3. Конституция Российской Федерации.
4. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации».
5. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
6. Постановление Правительства РФ от 04.10.2000 г. № 751 «Национальная доктрина образования в РФ на период до 2025 г.».
7. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 г. №1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22.11.2012 г. № 2148-р «Об утверждении Государственной программы «Развитие образования на 2013-2020 гг.».
9. Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей (внешкольные учреждения). Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.4.4.1251-03.

10. Указ Президента РФ от 07.05.2012 г. №599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки».
11. Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
12. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ (ред. от 21.07.2014 г.) «Об образовании в Российской Федерации».

1.6 Формы обучения и виды занятий по программе

Основной организационной формой обучения по данной программе является *учебное занятие*.

Форма занятий:

- занятия лекционного типа с демонстрацией таблиц, фотографий, слайдов видеофильмов и другого иллюстративного материала;
- групповая практическая работа;
- самостоятельная работа при постройке моделей;
- самостоятельная работа с литературой;
- выездные соревнования,
- занятие в мастерской
- индивидуальные консультации;
- групповые консультации;
- творческая лаборатория;
- экскурсия на аэродром;
- внутренние соревнования;
- отчетная выставка.

Освещение теоретического материала проводится в виде кратких лекций, бесед, дискуссий. Рассмотренные вопросы закрепляются во время практических занятий, тренировок, при обсуждении результатов полётов. Для выравнивания уровня теоретической подготовки моделистов часто приходится прибегать к индивидуальной форме работы вследствие различия уровня общеобразовательной подготовки обучающихся.

Практические занятия по основным темам начинаются с общего занятия, на котором даются общие сведения о строящейся модели, её конструкции, материалах и способах их обработки. Далее, как правило, занятия переходят на индивидуальную форму. Дифференциация обуславливается различием направлений в работе модельстов, разными навыками и умениями при работе с материалами и инструментами. Завершающим этапом практической работы модельстов является освоение запуска и регулировки моделей (в поле, на аэродроме), получение навыков управления моделью в различных погодных условиях и в условиях, приближённых к условиям соревнований.

Практические занятия позволяют обучающимся проявить и развить свои творческие способности и художественный вкус. Теоретические занятия способствуют развитию внимания. Программа предусматривает изменение расписания в отдельные месяцы с целью участия в мероприятиях.

1.7 Объемы и срок программы

Данная программа реализуется в течение двух лет, которые соответствуют образовательным уровням: первый год обучения – базовый уровень, начальное обучение; второй год обучения – базовый уровень, углубленное изучение; закрепление и совершенствование полученных знаний.

Программа *первого года обучения (базовый уровень)* направлена на расширение знаний по ракетной и авиамодельной технике, по основам аэродинамики и методике несложных технических расчетов. Основная задача теоретических занятий – расширить знания по физике полета, аэродинамике моделей и технике моделирования при постройке летающих моделей ракет. В практической деятельности посильность занятий координируется с личностными возможностями обучающихся. Время обучения **4 часов в неделю** (два раза в неделю по 2 часа), **144 часа в год**. Программа обучения имеет определённую направленность, требующую определённых навыков и знаний.

В группе *второго года обучения (базовый уровень)* решаются задачи максимального развития творческих и спортивных способностей обучающихся.

Это достигается путем расширения и закрепления знаний по ракетной и авиамодельной технике, по основам аэродинамики. Обучающиеся самостоятельно рассчитывают модели, отрабатывают технологию их изготовления, строят модели и принимают участие в соревнованиях по ракетомодельному спорту.

Время обучения **4 часов в неделю** (два раза в неделю по 2 часа), **144 часа в год**.

Адресат программы

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 8 – 16 лет, так как занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту. Набор в группу: свободный. Специальной подготовки не требуется. Оптимальное количество детей в объединении для успешного освоения программы – 8-12 человек.

Ракетомоделистам 2-го года обучения при необходимости разрешается приходить на занятия 1-го года обучения, где они, являясь примером в работе и поведении, строят свои модели и помогают педагогу.

1.8 Ожидаемые результаты программы

Программа направлена на постепенное воспитание у ученика чувства уверенности в своей способности решать многие проблемы, воспитание личности с хорошими духовными и интеллектуальными качествами, уверенными в своих силах.

Планируемые результаты

К числу планируемых результатов освоения программы относятся:

- **личностные результаты** – готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к учению и познанию,

ценностно-смысловые установки, отражающие индивидуально-личностные позиции детей, социальные компетентности, личностные качества; сформированность основ российской, гражданской идентичности;

- **метапредметные результаты** – освоенные обучающимися универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные и коммуникативные);
- **предметные результаты** – освоенные обучающимися за время обучения в объединении учебные знания, опыт по получению нового знания, его преобразованию и применению, а также система основополагающих элементов научного знания, лежащая в основе современной научной картины мира.

В результате обучения по данной программе у выпускников будут сформированы личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия (см. Приложение 1).

Планируемые предметные результаты реализации программы

Требования к уровню подготовки обучающихся в конце года обучения:

	Знать	Уметь
1 год обучения	• правила безопасности во время работы с различными инструментами, используемыми в процессе конструирования моделей; • технологию изготовления спортивных радиоуправляемых моделей	• работать на сверлильном и шкурильном совместно с педагогом, • работать с радиоаппаратурой, • проводить несложные технические расчеты, • изготавливать простейшие приспособления для летающих моделей,

	• основы аэродинамики, • принципы действия аппаратуры управления моделями	• изготавливать спортивные модели летающих моделей, • работать с летающей моделью на соревнованиях.
2 год обучения	<i>Знания 1-го года +</i> • правила безопасности во время работы с различными инструментами, используемыми в процессе конструирования моделей; • технологию изготовления спортивных моделей классов, • основы аэродинамики для моделей необычных схем,	<i>Умения 1-го года +</i> • работать на сверлильном, шкурильном, фрезерном станках • работать с аппаратурой управления моделями, • самостоятельно проводить несложные технические расчеты, • самостоятельно изготавливать приспособления для летающих моделей, • изготавливать модели спортивных классов самолетов, • самостоятельно работать с летающей моделью на соревнованиях; • изготавливать различные отдельные узлы модели, пользуясь при этом необходимым инструментом;

		• производить сборку и настройку летающей модели; • запускать и регулировать летающую модель.
--	--	--

В результате обучения по данной программе у выпускников будут сформированы личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия.

Форма отслеживания и фиксации образовательных результатов.

Аналитическая справка на конец года, грамоты, дипломы, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования, методические разработки, портфолио, протокол соревнований, фото и т.д.

Этапы педагогического контроля

Какие умения и навыки контролируются	Сроки	Методы контроля
Знание основных этапов постройки моделей	Сентябрь	Практическое задание
Знание правил соревнований по ракетомодельному спорту	Январь	Экзамен
Подготовка модели к старту. Знание ТБ.	Май	Соревнование

Формы и мониторинг образовательной деятельности представлен в *Приложении 1*.

Форма отслеживания и фиксации образовательных результатов.

Аналитическая справка на конец года, грамоты, дипломы, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования, методические разработки, портфолио, протокол соревнований, фото и т.д.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов. Аналитический материал по итогам проведения психологической диагностики, аналитическая справка, выставка, готовое изделие, демонстрация моделей, защита творческих работ, конкурс, научно-практическая конференция, олимпиада, открытое занятие, отчет итоговый, портфолио, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю, праздник, слет, соревнование, фестиваль и др.

1.9 Условия и материально-техническое обеспечение программы

Обеспечение программы

Помещение, в котором проводятся занятия должно быть светлым, соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям. До начала занятий и после их окончания необходимо осуществлять сквозное проветривание помещения. В процессе обучения обучающиеся и педагог должны строго соблюдать правила техники безопасности труда.

Материально-техническое обеспечение программы

- Мебель для хранения инструментов.
- Стеллажи для хранения моделей.
- Столы и стулья для детей и педагога.
- **Инструменты:** слесарный, столярный, измерительный и электрифицированный.
- **Материалы:** бумага, картон, клей ПВА, фанера, древесина, наждачная бумага различной зернистости, проволока.
- **Методическая литература по профилю:** журналы «Моделист-конструктор», «Моделизм – спорт и хобби», «Сделай сам», «Дети, техника, творчество».

- **Дидактические материалы:** шаблоны деталей и моделей, чертежи, схемы.
- **Информационное обеспечение:** видеозаписи соревнований, обучающие видео, фотографии.
- **Кадровое обеспечение:** педагог с образованием не ниже среднетехнического.

1.10 Учебный план
Базовый уровень
1 год обучения (144 часов)

№ п\п	Тема	Количество часов			Форма Аттестации\ контроля
		теория	практика	Всего	
1.	Раздел: Вводное занятие	2	-	2	Опрос
1.1	Тема: Знакомство с работой объединения. Техника безопасности. Безопасность дорожного движения.	2	-	2	Опрос
2.	Раздел: Классификация моделей ракет	1	1	2	Контрольный полет
2.1.	Тема: Параметры моделей ракет, их ограничения по правилам. Запуск готовых моделей ракет	1	1	2	Контрольный полет
3.	Раздел: Методика расчета времени полета моделей ракет категорий S-3 и S-6. Особенности конструкции. Материалы.	6	27	33	Контрольный полет
3.1	Тема: Проектирование	4	-	4	Наблюдение
3.2.	Тема: Материалы для парашютов и лент	1	1	2	Наблюдение
3.3.	Тема: Конструкция и материалы моделей ракет на время полета.	1	26	27	Разбор полетов

4.	Раздел: Аэродинамика малых скоростей тел вращения.	4	16	20	Контрольные запуски
4.1	Тема: Основные понятия гидроаэродинамики.	2	-	2	Опрос
4.2	Тема: Особенности аэродинамики малых скоростей.	2	16	18	Контрольные запуски
5.	Раздел: Расчет надежности модели ракет. Компоновка.	8	-	8	Опрос
5.1	Тема: Определение надежности всех систем модели	4	-	4	Опрос
5.2	Тема: Использование отработанных деталей и систем	4	-	4	Опрос
6.	Раздел: Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет категорий S-1 по компьютерной программе. Особенности конструкции. Материалы.	8	26	34	Контрольный полет
6.1	Тема: Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета	3	-	3	Опрос
6.2	Тема: Многодвигательные нижние ступени	3	-	3	Опрос
6.3	Тема: Высотные модели ракет	2	26	28	Контрольный полет

7.	Раздел: Компьютерная программа. Определение оптимальных параметров моделей ракет.	2	6	8	Контрольный полет
7.1	Тема: Методика расчета вариантов компоновки и геометрических соотношений моделей ракет.	1	-	1	Беседа
7.2	Тема: Изготовление моделей	1	6	7	Контрольный полет
8.	Раздел: Баллистика моделей ракет.	4	4	8	Контрольный запуск
8.1	Тема: Баллистические ракеты.	4	-	4	Опрос
8.2	Тема: Запуск готовых моделей ракет	-	4	4	Контрольный запуск
9.	Раздел: Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней.	1	15	16	Контрольный полет
9.1	Тема: Теоретические понятия	1	-	1	Опрос
9.2.	Тема: Изготовление и испытание	-	15	15	Контрольный полет
10.	Раздел: Запуски моделей ракет	2	16	20	Контрольный полет

10. 1	Тема: Правила безопасности на старте и запуски моделей	2	16	20	Опрос, контрольный полет
11.	Всего часов	33	111	144	

Содержание учебного плана

Вводное занятие (2 ч.)

Тема 1.1. Знакомство с работой объединения. Техника безопасности. Безопасность дорожного движения. (2 ч.)

Теория: Развитие ракетного моделизма и моделирования в России. Понятие о методе моделирования как форме научного познания. Моделирование в большой технике. Обсуждение плана работы объединения. Организационные вопросы. Правила безопасности труда. Безопасность дорожного движения. Опрос

Раздел 2: Классификация моделей ракет (2 ч.)

Тема 2.1. Параметры моделей ракет, их ограничения по правилам. Запуск готовых моделей ракет. (2ч.)

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

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

Раздел 3: Методика расчета времени полета моделей ракет категорий S-3 и S-6. Особенности конструкции. Материалы. (33 ч.)

Тема 3.1. Проектирование. (4 ч.)

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

Тема 3.2 Материалы для парашютов и лент. (2 ч.)

Теория: Материалы для парашютов и лент. Окраска. Цвет модели и удобство слежения за ней.

Практика: Выброс парашюта и ленты.

Тема 3.3 Конструкция и материалы моделей ракет на время полета (27 ч.)

Теория: Конструкция и материалы моделей ракет на время полета.

Практика: Сборка и укладка парашюта. Изготовление моделей ракет на время парашютирования. Сбросы парашютов с грузом, испытания. Изготовление системы выброса парашюта. Запуски моделей. Разбор полетов.

Раздел 4: Аэродинамика малых скоростей тел вращения. (20 ч.)

Тема 4.1. Основные понятия гидроаэродинамики. (2 ч.)

Теория: Основные понятия гидроаэродинамики.

Тема 4.2 Особенности аэродинамики малых скоростей. (18 ч.)

Теория: Аэродинамические подоби́я и спектры обтекания. Пограничный слой. Особенности аэродинамики малых скоростей.

Практика: 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 5: Расчет надежности модели ракет. Компоновка. (8 ч.)

Тема 5.1. Определение надежности всех систем модели. (4 ч.)

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

Тема 5.2 Использование отработанных деталей и систем. (4 ч.)

Теория: Использование отработанных деталей и систем.

Раздел 6: Методика расчета максимальной и оптимальной высоты полета моделей ракет категорий S-1 по компьютерной программе. Особенности конструкции. Материалы. (34 ч.)

Тема 6.1 Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета. (3 ч.)

Теория: Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета.

Тема 6.2 Многодвигательные нижние ступени. (3 ч.)

Теория: Конструктивные решения для многодвигательных нижних ступеней.

Тема 6.3 Высотные модели ракет. (28 ч.)

Теория: Материалы, применяемые для высотных моделей ракет.

Практика: Изготовление высотных моделей ракет различных схем. Изготовление системы расстыковки ступеней, систем спасения и их выброс. Запуск моделей ракет, замеры высоты полета, получение данных для проверки расчетных параметров. Математическая отработка результатов.

Раздел 7: Раздел: Компьютерная программа. Определение оптимальных параметров моделей ракет. (8 ч.)

Тема 7.1. Методика расчета вариантов компоновки и геометрических соотношений моделей ракет. (1 ч.)

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

Тема 7.2. Изготовление моделей. (7 ч.)

Теория: Повторение техники безопасности, основных понятий и приемов. Безопасность дорожного движения.

Практика Изготовление моделей и получение результатов при контроле полета по траектории.

Раздел 8: Баллистика моделей ракет (8 ч.)

Тема 8.1. Баллистические ракеты. (4 ч.)

Теория: Баллистические ракеты. Полет, участок траектории. Методы расчета.

Тема 8.2. Запуск готовых моделей ракет (4 ч.)

Практика: Запуск готовых моделей ракет. Замер характерных точек траектории полета.

Раздел 9: Наземное оборудование для многодвигательных нижних ступеней. (16 ч.)

Тема 9.1. Теоретические понятия. (1 ч.)

Теория: Стартовое оборудование. Понятие о конструкциях наземных комплексов в большой технике. Наземная пиротехника. Правила безопасности. Правила безопасного дорожного движения.

Тема 9.2. Изготовление и испытание. (15 ч.)

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

Раздел 10: Запуски моделей ракет (20 ч.)

Тема 10.1: Правила безопасности на старте и запуски моделей (20 ч.)

Теория: Правила безопасности на старте. Порядок работы на старте. Правила дорожного движения.

Практика: Запуски моделей ракет. Контроль полета модели ракеты. Определение результатов полета. Разбор полетов.

Раздел 11: Подготовка и проведение соревнований (26 ч.)

Тема 11.1: Правила и отбор (2 ч.)

Теория: Правила проведения соревнований. Отбор моделей для участия в соревнованиях, подготовка запасных моделей. Изготовление тары для перевозки моделей. Оформление технической документации для участия в соревнованиях. Правила безопасности. Обеспечение стартов. Распорядок дня. Инструментальный ящик.

Тема 11.2: Участие в соревнованиях (24 ч.)

Практика: Запуски моделей ракет. Техническая конференция.

Раздел 12: Заключительное занятие (3 ч.)

Теория: Подведение итогов работы за год. Итоговая выставка. Конференция с участием специалистов по ракетной технике. Безопасность дорожного движения.

Учебный план
Базовый уровень
2 год обучения (180 часов)

№ п\п	Тема	Количество часов			Форма Аттестации\ контроля
		теория	практика	Всего	
1.	Раздел: Вводное занятие.	2	-	2	Опрос
1.1.	Тема: Организация работы объединения и техника безопасности.	2	-	2	Опрос
2.	Раздел: Вопросы техники безопасности.	2	1	3	Опрос
2.1	Тема: Безопасное дорожное движение	1	-	1	Игра
2.2	Тема: Ознакомление с правилами и приемами безопасной работы с инструментами, на станках и приборах	1	1	2	Опрос
3.	Раздел: Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании.	3	2	5	Опрос, просмотр
3.1	Тема: Физико-механические свойства материалов.	1	-	1	Опрос

3.2	Тема: Подбор материалов для изготовления моделей ракет и методы их обработки.	2	2	4	Просмотр
4.	Раздел: Классификация моделей ракет.	2	-	2	Опрос
4.1	Тема: Категории и классы моделей ракет	2	-	2	Опрос
5.	Раздел: Модели ракет на продолжительность и высоту полета.	2	28	30	Контрольный полет
5.1	Тема: Виды моделей	2	-	2	Опрос
5.2.	Тема: Изготовление моделей	-	28	28	Контрольный полет
6.	Раздел: Понятие о баллистике ракет.	2	6	8	Контрольный полет
6.1	Тема: Баллистические ракеты.	2	-	2	Опрос
6.2	Тема: Определение траектории полета	-	6	6	Контрольный полет
7.	Раздел: Модели ракетопланов.	2	24	26	Контрольный полет
7.1	Тема: Схемы моделей	2	-	2	Наблюдение

7.2.	Тема: Изготовление моделей	-	24	24	Контрольный полет
8.	Раздел: Основы аэродинамики.	4	2	6	Тестирование, проверочная работа
8.1	Тема: Основные понятия аэродинамики	4	-	4	Тестирование
8.2	Тема: Расчет профиля крыла.	-	2	2	Проверочная работа
9.	Раздел: Модели-копии на высоту полета (категории S5) и реализм полета (категории S7).	4	46	50	Контрольные запуски
9.1	Тема: Технология изготовления моделей-копий.	4	-	4	Опрос
9.2	Тема: Сборка моделей-копий	-	46	46	Контрольные запуски
10.	Раздел: Стартовое оборудование.	2	12	14	Испытания
10.1	Тема: Оборудование для запуска моделей ракет	2	-	2	Опрос
10.2	Тема: Изготовление стартового оборудования	-	12	12	Испытания
11.	Раздел: Запуски моделей ракет.	2	8	10	Контрольные запуски

11.1	Тема: Различные запуски моделей	2	8	10	Контрольные запуски
12.	Раздел: Подготовка и проведение соревнований	2	19	21	Соревнования
12.1	Тема: Правила и отбор	2	-	2	Отбор участников и моделей
12.2	Тема: Участие в соревнованиях	-	19	19	Участие в соревнованиях
13.	Раздел: Заключительное занятие	3	-	3	Выставка
13.1	Тема: Безопасность дорожного движения	2	-	2	Игра
13.2	Тема: Подведение итогов	1	-	1	Выставка
	Всего часов	32	148	180	

Содержание учебного плана

Вводное занятие (2 ч.)

Тема 1.1. Организация работы объединения и техника безопасности.

(2 ч.)

Теория: Понятие о методе моделирования как форме познания. Обсуждение плана деятельности объединения. Организационные вопросы. Правила безопасности труда. Опрос

Раздел 2: Вопросы техники безопасности (3 ч.)

Тема 2.1. Безопасность дорожного движения. (1 ч.)

Теория: Проведение беседы по безопасности дорожного движения. Тематическая игра-проверка.

Тема 2.2. Ознакомление с правилами и приемами безопасной работы

с инструментами, на станках и приборах. (2 ч.)

Теория: Ознакомление обучающихся с правилами и приемами безопасной работы с инструментами, на станках и приборах. Опрос

Практика: Овладение приемами правильной работы на занятиях объединения.

Раздел 3: Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании. (6ч.)

Тема 3.1. Физико-механические свойства материалов. (1ч.)

Теория: Физико-механические свойства материалов. Требования к материалам для моделей ракет, Разновидности материалов: бумага, древесина, пластмассы, клей. Лакокрасочные покрытия, растворители к ним. Опрос.

3.2 Подбор материалов для изготовления моделей ракет и методы их обработки. (4ч.)

Теория: Подбор материалов для изготовления моделей ракет и методы их обработки. Опрос.

Практика: Подбор материалов для изготовления моделей ракет. Просмотр работ.

Раздел 4 Классификация моделей ракет. (2 ч.)

Тема 4.1. Категории и классы моделей ракет. (2 ч.)

Теория: Категории и классы моделей ракет по Правилам соревнований в России и Правилам ФАИ. Технические требования к моделям.

Раздел 5: Модели ракет на продолжительность и высоту полета. (30 ч.)

Тема 5.1. Виды моделей. (2ч.)

Теория: Модели на высоту полета S1 и S2. Модели на продолжительность полета S3 и S6. Разработка и изготовление моделей названных классов. Технологическая оснастка

Тема 5.2 Изготовление моделей. (28 ч.)

Практика: Изготовление моделей на высоту и продолжительность полета. Окраска и отделка моделей. Контрольный полет.

Раздел 6: Понятие о баллистике ракет. (8 ч.)

Тема 6.1 Баллистические ракеты (2 ч.)

Теория: Баллистические ракеты. Полет, участки траектории. Упрощенный метод расчета баллистической кривой.

Тема 6.2 Определение траектории полета. (6 ч.)

Практика: Запуск готовых моделей ракет. Определение траектории полета.

Раздел 7: Модели ракетопланов. (26 ч.)

Тема 7.1. Схемы моделей. (2 ч.)

Теория: Выбор схемы моделей. Вычерчивание чертежа. Постройка моделей ракетопланов

Тема 7.2. Изготовление моделей. (24 ч.)

Практика Изготовление моделей ракетопланов схем "рогало" или самолетной схемы. Запуск моделей

Раздел 8: Основы аэродинамики. (6 ч.)

Тема 8.1. Основные понятия аэродинамики. (4 ч.)

Теория: Работы Н.Е. Жуковского. Планирующий полет. Ламинарный и турбулентный потоки. Подъемная сила крыла. Лобовое сопротивление. Аэродинамическое качество. Устойчивость модели. Понятие о центровке. Механизация крыла.

Тема 8.2. Расчет профиля крыла (2 ч.)

Практика: Расчет профиля крыла.

Раздел 9: Модели-копии на высоту полета (категории S5) и реализм полета (категории S7). (50 ч.)

Тема 9.1. Технология изготовления моделей-копий. (4 ч.)

Теория: Технология изготовления моделей-копий. Технологическая оснастка (оправки, шаблоны).

Тема 9.2. Изготовление моделей-копий (46 ч)

Практика: Подготовка рабочего чертежа несложного узла. Конструирование и изготовление деталей моделей. Сборка копий. Запуск весового макета модели-копии. Доводка. Окраска и отделка.

Раздел 10: Стартовое оборудование (14 ч.)

Тема 10.1 Оборудование для запуска моделей ракет. (2ч.)

Теория: Оборудование для запуска моделей ракет: пульт управления запуском, направляющая штанга, воспламенитель.

Тема 10.2 Изготовление стартового оборудования (12ч.)

Практика: Изготовление стартовой установки, пульта для запуска модели ракет. Испытания, доработка.

Раздел 11: Запуски моделей ракет. (10 ч.)

Тема 11.1: Различные запуски моделей ракет (10 ч.)

Практика: Запуски моделей ракет на высоту, продолжительность полета, а также модели-копии можно проводить после прохождения соответствующих тем. Работа на старте. Контроль и слежение за моделями. Послеполетный разбор.

2. Методическое обеспечение

Для решения образовательных, развивающих и воспитательных задач программы в работе с детьми используются различные методы организации образовательного процесса, а также разнообразные формы занятий.

Формы занятий:

- ✓ лекция
- ✓ практическая работа
- ✓ экскурсия
- ✓ проектно-исследовательская работа.

Методы организации образовательного процесса:

- ✓ словесный (беседа, рассказ педагога, объяснение);
- ✓ наглядный (иллюстрации, демонстрации);

- ✓ практический (практические работы);
- ✓ аудиовизуальный (использование аудио- и видеоматериалов).

Формы организации деятельности обучающихся:

- ✓ фронтальный (одновременная работа со всеми обучающимися);
- ✓ групповой (организация работы в группах);
- ✓ индивидуально-фронтальный (индивидуальное выполнение заданий обучающимися и создание мини проектов в группах).

Высшей оценкой успехов являются итоги соревнований, показательных выступлений, конкурсов.

Соревнования и связанные с ними процессы играют важную роль в общении и дружбе детей, формируют идеи коллективизма, патриотизма, позволяют выявить индивидуальные качества присущие лидеру.

Процесс обучения и воспитания позволяет выявить индивидуальные качества учащихся. Педагог использует эти особенности характера для достижения высоких результатов.

Все это вместе является методической системой, позволяющей прогнозировать и анализировать процесс учебно-воспитательной работы, что в конечном итоге приносит успех.

Основной формой организации учебно-воспитательной работы в ракетомоделировании является занятие.

Известны четыре формы ведения занятий: групповая (фронтальная), звеньевая, бригадная и индивидуальная. В той или иной мере в ракетомоделировании можно использовать их все.

В группе 1-го и 2-го года наиболее целесообразно сочетание фронтальной и индивидуальной форм работы. При этом каждый обучающийся изготавливает модель индивидуально. Фронтальность же достигается подбором моделей хотя и разных классов, по примерно одинаковых по сложности их изготовления. Это позволяет проводить теоретические и большинство практических занятий одновременно всем объединением. Кроме

того, фронтальная форма поддерживается также и наличием в группе нескольких моделей одного класса.

Сформированные универсальные учебные действия (УУД)

Личностные	Регулятивные	Познавательные	Коммуникативные
широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно- познавательные и внешние мотивы; учебно- познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи; ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль	принимать и сохранять учебную задачу; учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с педагогом; планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, в том числе во внутреннем плане; учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;	осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учеб- ных заданий с использованием различной литературы, спра- вочников (включая электронные, цифровые), в том числе в сети Интернет; осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ; использовать знаково- символические средства, в том	адекватно использовать коммуникативные, прежде всего речевые, средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание; владеть диалогической формой коммуникации, используя в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения; допускать возможность существования у людей различных

результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи. способность к самооценке на основе критериев успешности учебной деятельности; основы гражданской идентичности, чувства сопричастности и гордости за свою Родину, народ и историю, осознание ответственности человека за общее благополучие; ориентация в нравственном содержании и смысле, как	осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату; адекватно воспринимать предложения и оценку взрослых, товарищей, родителей и других людей; различать способ и результат действия; вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок, использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата.	числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные) для решения задач; строить сообщения в устной и письменной форме; ориентироваться на разнообразие способов решения задач; осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков; устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений; строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его	точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной; ориентироваться на позицию партнёра в общении и взаимодействии; учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве; формулировать собственное мнение и позицию; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов; строить понятные для партнёра высказывания, учитывающие, что партнёр знает и
--	---	--	---

собственных поступков, так и поступков окружающих людей; знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение. установка на здоровый образ жизни;		строении, свойствах и связях; обобщать; устанавливать аналогии.	видит, а что нет; задавать вопросы и отвечать на них.
---	--	---	--

В процессе реализации программы используются следующие авторские методические материалы:

- Модели ракет с лентой S6A и парашютом S3A на продолжительность полета.

- В данной разработке систематизирован весь современный технологический опыт для постройки легких конкурентноспособных моделей ракет с лентой и парашютом на продолжительность полета, соответствующих последним техническим требованиям правил проведения соревнований по ракетомodelьному спорту. Эта работа рассчитана для руководителей ракетомodelьных кружков и спортивных секций, также доступна начинающим модельстам. В ней описывается технология изготовления моделей из различных материалов, изготовления систем спасения (лента-стриммер и парашют), способы правильного снаряжения и подготовки к запускам.

- Выбор наилучших погодных условий для запусков моделей ракет и планеров на продолжительность полета.

- Методическая разработка предназначена для спортсменов-моделистов, участвующих в дисциплинах на продолжительность полета. Определение восходящих термических потоков воздуха с помощью многолетних наблюдений за различными природными явлениями, примеры из соревновательной практики, развитие наблюдательности. Использование современных портативных метеостанций, изменение температуры и влажности воздуха.

- Система принудительной посадки для моделей ракет с парашютом S3A на продолжительность полета.

- В этой работе описывается система принудительной посадки для моделей ракет с парашютом путем отжигания основного пучка строп парашюта через определенное заданное время (как правило это время немного большее максимального результата) и безопасного приземления модели с помощью контрольной стропы. Данная разработка предназначена для спортсменов-ракетомodelистов и является одним из эффективных способов возвращения модели. По правилам проведения соревнований разрешается регистрировать 2 модели на три тура и для того, чтобы принять участие в третьем туре необходимо вернуть хотя бы одну из моделей. При помощи данной системы вероятность доставки одной из моделей существенно возрастает, что и было выполнено на последнем Чемпионате Мира в Польше в августе 2018г. и это принесло победу в этой дисциплине моему воспитаннику.

- Композитное ламинирование тонких бальзовых пластин с помощью вакуумных технологий.

- Данная разработка предназначена для опытных спортсменов-ракетомodelистов для изготовления очень прочных, тонких и при этом очень легких заготовок стабилизаторов для моделей ракет и ракетопланов.

В ней подробно описывается технология ламинирования очень тонких (0.4-0.6мм) бальзовых пластин с помощью современных композитных материалов и применением вакуумного компрессора. Применение таких заготовок при изготовлении моделей делает их менее зависимыми от влажности и плохих погодных условий, что обеспечивает высокую надежность и улучшенное аэродинамическое качество.

2.1 Основные принципы организации учебно-воспитательного процесса.

- **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

- **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

- **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

- **Индивидуальный подход в обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

3. Список литературы

1. Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма. - М., ДОСААФ., 1972
2. Дидактический материал по трудовому обучению. В.И. Романина, Просвещение, Москва, 1987.
3. Кротов И.В. Модели ракет: Проектирование. - М.: ДОСААФ, 1979
4. Мастерская трудового обучения в 1 – 4 классах (методические рекомендации). Т.М. Геронимус, Новая школа, Москва, 1994.
5. Программа для школьных учреждений и общеобразовательных школ. - М., Просвещение, 1988
6. Программы развития детского творчества. Подготовительные кружки. I-IV классы, Педсовет ЦСЮТ МО РСФСР, Москва, 1972.
7. Ракеты - носители / под ред. С.О. Осипова/. - М., Воениздат, 1981
8. Рожков В.С. Авиамodelный кружок. Для руководителей кружков школ и внешкольных организаций. - М., Просвещение, 1978
9. Типовая программа. Начальное техническое моделирование. М.Н. Строев, Сергиев Посад, 2001.
10. Трудовое обучение 4 кл. А.К. Бешенков, Е.В. Васильченко, Просвещение, Москва, 1988.
11. Шаталов В.А., Ребров М.Ф. Космонавты СССР. - М., 1987
12. Эльштейн П. Конструктору моделей ракет. - М., Мир, 1978

Методическая литература

1. В помощь педагогу дополнительного образования, руководителю кружка, спортивной секции, спортсмену–ракетомodelисту. Авторы: О.Л. Краснов, И.А.Крюков.
2. Основы аэродинамики ракет. Г.А. Полтавец, В.А. Крылова, С.К. Никулин. Издательство МАИ, 2005.
3. Спортивные модели-копии ракет. В.И. Минаков, Москва, 2006.

Литература для детей и родителей:

1. Авилов М.Н. Модели ракет. - М., ДОСААФ.1968

2. Береговой Г.Т. Космос - землянам. - М., 1983
3. Варваров В.А. Популярная космонавтика. – М., 1981
4. Горский В.А., Кротов И.В. Ракетное моделирование. - М., 1973
5. Для тех, кто любит мастерить. В.О. Шпаковский, Просвещение, Москва, 1990.
6. Журналы: " Моделист-конструктор ", " Юный техник ".
7. Колесников Ю.В., Глазков Ю.Н. На орбите космический корабль. – М., 1980.
8. Космонавтика: Энциклопедия /Под ред. В.П. Глушко /. – М., Машиностроение, 1985.
9. Марленский А.Д. Основы космонавтики. - М., 1985
10. Сделай сам. Питер Ферлин, Русская книга, Москва, 1995
11. Техническое моделирование. З. Марина, Кристалл, Санкт-Петербург, 1997.
12. Черчение. Учебник для 7 – 8 классов средней общеобразовательной школы, А.А. Ботвинников, Просвещение, Москва, 1992.
13. 200 моделей для умелых рук. Барта Ч., Кристалл, Санкт-Петербург, 1997.

Электронные ресурсы:

Сайт ФРМС России <http://www.frms.ru>

Сайт «Avia-Model» <http://avia-model.com/>

Формы проведения диагностики образовательного процесса:

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| - беседа | - практическая работа |
| - тестирование | - контрольное задание |
| - анкетирование | - творческое задание |
| - опрос | - викторина |
| - игровые формы | - самостоятельная работа |

Формы проведения диагностики:

	Цель	Формы проведения
Входная	определить уровень и качество исходных знаний, умений и навыков учащихся.	• беседа; • практическое задание.
Промежуточная	проверка полноты и системности полученных новых знаний и качества сформированных умений и навыков.	• практическая работа; • самостоятельная работа; • проектно-творческие задания; • контрольное задание. • тестовый контроль. • фронтальная и индивидуальная беседа. • участие в соревнованиях и выставках различного уровня
Итоговая	соотнесение целей и задач, заложенных в	• контрольное задание • выставка

	программе с конечными результатами: полученными знаниями и сформированными умениями, и навыками	• соревнования (соревнования на личное первенство, между группами, на городском и региональном уровне).

Оценочные материалы

Мониторинг результатов личностного развития обучающихся.

№ п/п	Оцениваемые параметры	Критерии	Методы диагностики
1	Терпение	Способность переносить конкретные нагрузки в течение определенного времени	Наблюдение
2	Воля	Способность побуждать себя к практическим действиям	Наблюдение
3	Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки	Наблюдение
4	Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	Тестирование
5	Интерес к занятиям в объединении	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы	Анкетирование
6	Конфликтность (отношение ребенка к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия)	Способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	Тестирование, наблюдение
7	Тип сотрудничества (отношение обучающегося к общим делам)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Наблюдение

Мониторинг результатов личностного развития обучающихся.

№ п/п	Оцениваемые параметры	Критерии	Методы диагностики
1	Терпение	Способность переносить конкретные нагрузки в течение определенного времени	Наблюдение
2	Воля	Способность побуждать себя к практическим действиям	Наблюдение
3	Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки	Наблюдение
4	Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	Тестирование
5	Интерес к занятиям в объединении	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы	Анкетирование
6	Конфликтность (отношение ребенка к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия)	Способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	Тестирование, наблюдение
7	Тип сотрудничества (отношение обучающегося к общим делам)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Наблюдение

Название темы, раздела			
№	Дата	Часы (кол-во)	
№ 1		2	Знакомство с работой объединения. Техника безопасности. Безопасность дорожного движения. Развитие ракетного моделизма и моделирования в России.
№2		2	Параметры моделей ракет, их ограничения по правилам. Виды моделей ракет и их классификация. Запуск готовых моделей ракет. Определение характерных точек траектории полета. Разбор полетов.
№3		1	Проектирование. Круглый парашют в плане, лента (стример), проектирование парашюта.
№4		2	Парашюты различных схем: полусферические с принудительным открытием, с аэродинамическим качеством.
№5		2	Материалы для парашютов и лент. Окраска. Цвет модели и удобство слежения за ней. Выброс парашюта и ленты
№6		1	Конструкция и материалы моделей ракет на время полета.
№7		2	Намотка основных частей модели ракет
№8		2	Вышкушивание корпусов, головных обтекателей.
№9		1	Выпиливание стабилизаторов и покрытие лаком.
№10		2	Сборка корпусов на стапеле
№11		2	Приклеивание стабилизаторов на кондукторе
№12		1	Вышкушивание стыков на корпусе после склейки.
№13		2	Покрытие лаком головных обтекателей и корпусов.
№14		2	Полировка корпуса и маркировка модели.

№15		1	Изготовление подвязочной системы.
№16		2	Изготовление выхлопной системы и изготовление пыжей.
№17		2	Подвязка системы спасения, виды.
№18		1	Настройка пусковой шахты и подгонка моделей.
№19		2	Изготовление стопорных колец и обрезка контейнера.
№20		2	Сборка и укладка парашюта.
№21		1	Сбросы парашютов с грузом, испытания.
№22		2	Запуски моделей. Разбор полетов.
№23		2	Основные понятия гидроаэродинамики.
№24		1	Аэродинамические подоби́я и спектры обтекания.
№25		2	Пограничный слой. Особенности аэродинамики малых скоростей.
№26		2	Демонстрация спектров обтекания в дымовой аэродинамической трубе на телах различной формы.(класс моделей S-3, S-6)
№27		1	Демонстрация спектров обтекания в дымовой аэродинамической трубе на телах различной формы.(класс моделей S-4)
№28		2	Демонстрация спектров обтекания в дымовой аэродинамической трубе на телах различной формы.(класс моделей S-1)
№29		2	Определение лобового сопротивления моделей ракет в аэродинамической трубе.
№30		1	Определение лобового сопротивления моделей ракет в аэродинамической трубе.
№31		2	Запуски и замер параметров полета моделей ракет различной формы.

№32		2	Запуски и замер параметров полета моделей ракет различной формы.
№33		1	Подведение итогов темы, разбор замеров по разным классам моделей.
№34		2	Внесение изменений в конструкцию модели по результатам расчетов в аэродинамической трубе.
№35		2	Определение надежности всех систем модели.
№36		1	Определение суммарной надежности для последовательно срабатывающих систем.
№37		2	Использование отработанных деталей и систем.
№38		2	Использование головных обтекателей на новых моделях, способы их применения.
№39		1	Использование системы «ротор» на новых моделях ракет.
№40		2	Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета.
№41		2	Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета.
№42		1	Многодвигательные нижние ступени.
№43		2	Конструктивные решения для многодвигательных нижних ступеней.
№44		2	Материалы, применяемые для высотных моделей ракет.
№45		1	Изготовление чертежа высотной модели ракеты.
№46		2	Вырезание заготовок под намотку корпусов.
№47		2	Намотка основных частей модели.
№48		1	Закладка стабилизаторов под вакуумный насос.
№49		2	Вышкуривание и полировка стабилизаторов.
№50		2	Изготовление выхлопной системы, намотка запальных трубок.

№51		1	Вытачивание шпангоутов и сборка внутренней системы.
№52		2	Сборка первой и второй ступени.
№53		2	Изготовление отсека под электронный альтиметр.
№54		1	Покрытие лаком всех поверхностей высотной модели.
№55		2	Изготовление системы спасения и подвзочной системы.
№56		2	Укладка системы спасения и крепление двигателей.
№57		1	Пробные запуски высотных моделей.
№58		2	Расчет результатов электронных высотных альтиметров.
№59		2	Изучение прибора считывания альтиметров
№60		1	Ввод корректировок по альтиметрам
№61		2	Повторение техники безопасности, основных понятий и приемов. Безопасность дорожного движения.
№62		2	Изготовление моделей для стенда.
№63		1	Расчет вариантов компоновки и геометрических соотношений моделей ракет.
№64		2	Унификация и агрегатирование ступеней моделей ракет.
№65		2	
№66		1	
№67		2	
№68		2	
№69		1	
№70		2	
№71		2	
№72		1	
№73		2	
№74		2	
№75		1	Разработка электрической схемы для пускового устройства.
№76		2	Изготовление корпуса для пускового устройства.
№77		2	Сборка и настройка пускового устройства.

№78		1	Изготовление пиротехнических запалов.
№79		2	Проверка и настройка наземного оборудования.
№80		2	Правила безопасности на старте. Порядок работы на старте. Правила дорожного движения.
№81		1	Запуски моделей ракет на высоту полета.
№82		2	Запуски моделей ракет на продолжительность полета. S-3
№83		2	Запуски моделей ракет на продолжительность полета. S-6
№84		1	Запуски моделей ракет на продолжительность полета. S-9
№85		2	Запуски моделей ракет на продолжительность полета. S-4
№86		2	Запуски моделей копий. S-5
№87		1	Запуски моделей копий. S-7
№88		2	Контроль запусков, разбор ошибок.
№89		2	Запуски моделей ракет на реализм полета.
№90		1	Контроль и слежение за моделями.
№91		2	Послеполетный разбор.
№92		2	Правила проведения соревнований
№93		1	Отбор моделей для участия в соревнованиях.
№94		2	Разработка полетного чемодана.
№95		2	Изготовление тары для перевозки моделей.
№96		1	Отбор технической документации для участия в соревнованиях.
Итого 144			