

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Манчажская средняя общеобразовательная школа»

Согласовано:
Заместитель директора по УВР
/Лыткина Н.В./
от 29.08.2023

Утверждено:
И.о. Директора школы
/Лыткина Н.В./
Приказ № 483-01 от 30.08.23



Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа

технической направленности

«Ракетомоделирование»

(базовый уровень)

Возраст обучающихся: 8-16 лет

Срок реализации программы: 2 года

Составитель:

Козлов Сергей Владимирович

педагог дополнительного образования

Манчаж

2023

1

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2. Цели и задачи программы	4
1.3 Актуальность программы	5
1.4 Отличительные особенности программы	7
1.5 Нормативно-правовое обеспечение программы	8
1.6 Формы обучения и виды занятий по программе	9
1.7 Объемы и сроки программы	10
1.8 Ожидаемые результаты программы	12
1.9 Материально-техническое обеспечение	15
1.10 Учебный план	16
2. Методическое обеспечение программы	30
3. Список литературы	36
Приложение	38
УКП.....	41

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

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 авиамодельном кружке ОСОАВИАХИМ. А Александр Сергеевич Яковлев – советский авиаконструктор – в школе был активистом радио- и авиамодельных кружков.

1.2 Цель и задачи программы

Данная образовательная программа **ставит целью:** создание условий для индивидуального развития творческого потенциала обучающихся через занятия ракетомодельным 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 ракетомodelистов 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 лично-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

Программа разработана на основании следующих нормативных актов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции от 24 марта 2021 г. № 51-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон»);
2. 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» (далее – СанПиН);
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и

осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

8. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

9. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»);

10. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

11. Устав МАОУ «Манчажская СОШ».

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 моделистов, разными навыками и умениями при работе с материалами и инструментами. Завершающим этапом практической работы моделистов 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 Объем 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 часа в неделю** (два раза в неделю по 2 часа), **140 часов 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 часа в неделю** (два раза в неделю по 2 часа)

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	<ul style="list-style-type: none"> • правила безопасности во время работы с различными инструментами, используемыми в процессе конструирования моделей; • технологию изготовления 	<ul style="list-style-type: none"> • работать на сверлильном и шкурильном совместно с педагогом, • работать с радиоаппаратурой, • проводить несложные

	<p>спортивных радиоуправляемых моделей</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы аэродинамики, • принципы действия аппаратуры управления моделями 	<p>технические расчеты,</p> <ul style="list-style-type: none"> • изготавливать простейшие приспособления для летающих моделей, • изготавливать спортивные модели летающих моделей, • работать с летающей моделью на соревнованиях.
2 год обучения	<p>Знания 1-го года +</p> <ul style="list-style-type: none"> • правила безопасности во время работы с различными инструментами, используемыми в процессе конструирования моделей; • технологию изготовления спортивных моделей классов, • основы аэродинамики для моделей необычных схем, 	<p>Умения 1-го года +</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 средне-технического.

1.10 Учебный план
Базовый уровень
1 год обучения (140 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	Опрос

9.2.	Тема: Изготовление и испытание	-	2	2	Контрольный полет
10.	Раздел: Запуски моделей ракет	-	18	20	Контрольный полет
10.1	Тема: Правила безопасности на старте и запуски моделей	2	18	20	Опрос, контрольный полет
11.	Раздел: Подготовка и проведение соревнований.	2	24	26	Участие в соревнованиях
11.1	Тема: Правила и отбор	2	-	2	Отбор участников и моделей
12.	Раздел: Заключительное занятие	3	-	3	Конференция
12.1.	Безопасность дорожного движения	1	-	1	Игра
12.2	Подведение итогов.	2	-	2	Техническая конференция.
	Всего часов	40	100	140	

Содержание учебного плана

Вводное занятие (2 ч.)

Тема 1.1. Знакомство с работой объединения. Техника безопасности. Безопасность дорожного движения.

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.

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. (10 ч.)

Тема 3.1. Проектирование.

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.

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 (20 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. (5 ч.)

Тема 4.1. Основные понятия гидроаэродинамики.

Теория: Основные понятия гидроаэродинамики.

Тема 4.2 Особенности аэродинамики малых скоростей.

Теория: Аэродинамические подобиия 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. (3 ч.)

Тема 5.1. Определение надежности всех систем модели.

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.

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.

Теория: Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета.

Тема 6.2 Многодвигательные нижние ступени.

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 обработка 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.

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

Тема 7.2. Изготовление моделей.

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.

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

Тема 8.2. Запуск готовых моделей ракет

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.

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.

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.

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.

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.

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 (140 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	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	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	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	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	-	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	-	3	3	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	18	122	140	

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.

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.

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. (2ч.)

Тема 3.1. Физико-механические свойства материалов.

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.

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. (20 ч.)

Тема 5.1. Виды моделей.

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.

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

Раздел 6: Понятие о баллистике ракет. (2 ч.)

Тема 6.1 Баллистические ракеты

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

Тема 6.2 Определение траектории полета.

Практика: Запуск готовых моделей ракет. Определение траектории полета.

Раздел 7: Модели ракетопланов. (20 ч.)

Тема 7.1. Схемы моделей.

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

Тема 7.2. Изготовление моделей.

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

Раздел 8: Основы аэродинамики. (1 ч.)

Тема 8.1. Основные понятия аэродинамики.

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

Практика: Расчет профиля крыла.

Раздел 9: Модели-копии на высоту полета (категории S5) и реализм полета (категории S7). (41 ч.)

Тема 9.1. Технология изготовления моделей-копий.

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

Тема 9.2. Изготовление моделей-копий

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 (9 ч.)

Тема 10.1 Оборудование для запуска моделей ракет.

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

Тема 10.2 Изготовление стартового оборудования

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

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.

Раздел 12: Организация и проведение соревнований по ракетомодельному спорту. (16 ч.)

Тема 12.1: Правила и отбор

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.

Тема 12.2: Участие в соревновании.

Практика: Работа стартов. Сдача норм на спортивные разряды. Определение результатов.

Раздел 13: Заключительное занятие (2 ч.)

Тема 13.1 Безопасность дорожного движения.

Теория: Беседа о безопасном дорожном движении. Игра.

Тема 13.2 Подведение итогов.

Теория: Итоги работы кружка. Выставка работ. Вручение грамот и классификационных спортивных билетов.

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 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	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 итоговый и пошаговый контроль по результату; адекватно воспринимать предложения и оценку взрослых, товарищей, родителей и других	осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием различной литературы, справочников (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 числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные) для решения задач; строить сообщения в устной и письменной форме; ориентироваться на разнообразие	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 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

<p>ответственности человека за общее благополучие; ориентация в нравственном содержании и смысле, как собственных поступков, так и поступков окружающих людей; знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение. установка на здоровый образ жизни;</p>	<p>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.</p>	<p>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 строении, свойствах и связях; обобщать; устанавливать аналогии.</p>	<p>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 видит, а что нет; задавать вопросы и отвечать на них.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 ракетомодельному спорту. Эта работа рассчитана для руководителей ракетомодельных кружков и спортивных секций, также доступна начинающим моделистам. 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 контровочной 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. Авиамодельный 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
- тестирование
- анкетирование
- опрос
- игровые формы
- практическая работа
- контрольное задание
- творческое задание
- викторина
- самостоятельная работа

Формы проведения диагностики:

	Цель	Формы проведения
Входная	определить уровень и качество исходных знаний, умений и навыков учащихся.	<ul style="list-style-type: none"> • беседа; • практическое задание.
Промежуточная	проверка полноты и системности полученных новых знаний и качества сформированных умений и навыков.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 программе с конечными результатами: полученными знаниями и сформированными умениями и навыками	<ul style="list-style-type: none"> • контрольное задание • выставка • 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

Приложение 3

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

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА «ЮНОСТЬ»**

Адрес: Россия, 141300, Московская область, г. Сергиев Посад, проезд Новоагорский, д. 3А тел: (496) 540-49-38 e-mail: unostcdtt@mail.ru

СОГЛАСОВАНО
Педагогический совет
протокол № _____
от « ____ » _____ 201__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МБУ ДО ЦДТТ «Юность»
_____ О.Л.Краснов
« ____ » _____ 201__ г.

Учебно-календарный план базовый уровень 1 года обучения
к дополнительной общеразвивающей программе «Ракетомоделирование» на 2019 - 2020 учебный год

Занятия					Название темы, раздела	Место проведения	Форма аттестации
№	Дата	Время	Форма	Часы (кол-во)			
Сентябрь – 20 ч.							
№1				2	Знакомство с работой объединения. Техника безопасности. Безопасность дорожного движения. Развитие ракетного моделизма и моделирования в России.	каб. 4	Опрос
№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.	каб. 4	Игра
№3				1	Проектирование. Круглый парашют в плане, лента (стример), проектирование парашюта.	каб. 4	Опрос

№4			2	Парашюты различных схем: полусферические с принудительным открытием, с аэродинамическим качеством.	каб. 4	Опрос
№5			2	Материалы для парашютов и лент. Окраска. Цвет модели и удобство слежения за ней. Выброс парашюта и ленты	каб. 4	Наблюдение
№6			1	Конструкция и материалы моделей ракет на время полета.	каб. 4	Просмотр
№7			2	Намотка основных частей модели ракет	каб. 4	Опрос
№8			2	Вышкуривание корпусов, головных обтекателей.	каб. 4	Опрос
№9			1	Выпиливание стабилизаторов и покрытие лаком.	каб. 4	Наблюдение
№10			2	Сборка корпусов на стапеле	каб. 4	Наблюдение
№11			2	Приклеивание стабилизаторов на кондукторе	каб. 4	Наблюдение
№12			1	Вышкуривание стыков на корпусе после склейки.	каб. 4	Наблюдение
Октябрь - 20 ч.						
№13			2	Покрывание лаком головных обтекателей и корпусов.	каб. 4	Наблюдение
№14			2	Полировка корпуса и маркировка модели.	каб. 4	Наблюдение
№15			1	Изготовление подвязочной системы.	каб. 4	Наблюдение
№16			2	Изготовление выхлопной системы и изготовление пыжей.	каб. 4	Наблюдение
№17			2	Подвязка системы спасения, виды.	каб. 4	Наблюдение
№18			1	Настройка пусковой шахты и подгонка моделей.	каб. 4	Наблюдение
№19			2	Изготовление стопорных колец и обрезка контейнера.	каб. 4	Наблюдение
№20			2	Сборка и укладка парашюта.	каб. 4	Наблюдение
№21			1	Сбросы парашютов с грузом, испытания.	каб. 4	Наблюдение
№22			2	Запуски моделей. Разбор полетов.	каб. 4	Наблюдение
№23			2	Основные понятия гидроаэродинамики.	каб. 4	Наблюдение

№24			1	Аэродинамические подоби́я и спектры обтекания.	каб. 4	Наблюдение
Ноябрь – 20ч.						
№25			2	Пограничный слой. Особенности аэродинамики малых скоростей.	каб. 4	Контрольный полет
№26			2	Демонстрация спектров обтекания в дымовой аэродинамической трубе на телах различной формы.(класс моделей S-3, S-6)	каб. 4	Опрос
№27			1	Демонстрация спектров обтекания в дымовой аэродинамической трубе на телах различной формы.(класс моделей S-4)	каб. 4	Контрольный полет
№28			2	Демонстрация спектров обтекания в дымовой аэродинамической трубе на телах различной формы.(класс моделей S-1)	каб. 4	Контрольный полет
№29			2	Определение лобового сопротивления моделей ракет в аэродинамической трубе.	каб. 4	Наблюдение
№30			1	Определение лобового сопротивления моделей ракет в аэродинамической трубе.	каб. 4	Наблюдение
№31			2	Запуски и замер параметров полета моделей ракет различной формы.	каб. 4	Наблюдение
№32			2	Запуски и замер параметров полета моделей ракет различной формы.	каб. 4	Наблюдение
№33			1	Подведение итогов темы, разбор замеров по разным классам моделей.	каб. 4	Наблюдение
№34			2	Внесение изменений в конструкцию модели по результатам расчетов в аэродинамической трубе.	каб. 4	Наблюдение
№35			2	Определение надежности всех систем модели.	каб. 4	Наблюдение
№36			1	Определение суммарной надежности для последовательно срабатывающих систем.	каб. 4	Наблюдение

Декабрь - 20ч.							
№37			2	Использование отработанных деталей и систем.	каб. 4	Наблюдение	
№38			2	Использование головных обтекателей на новых моделях, способы их применения.	каб. 4	Наблюдение	
№39			1	Использование системы «ротор» на новых моделях ракет.	каб. 4	Наблюдение	
№40			2	Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета.	каб. 4	Наблюдение	
№41			2	Методика определения соотношений для получения максимальной высоты полета.	каб. 4	Наблюдение	
№42			1	Многодвигательные нижние ступени.	каб. 4	Наблюдение	
№43			2	Конструктивные решения для многодвигательных нижних ступеней.	каб. 4	Наблюдение	
№44			2	Материалы, применяемые для высотных моделей ракет.	каб. 4	Наблюдение	
№45			1	Изготовление чертежа высотной модели ракеты.	каб. 4	Контрольный полет	
№46			2	Вырезание заготовок под намотку корпусов.	каб. 4	Тестирование	
№47			2	Намотка основных частей модели.	каб. 4	Тестирование	
№48			1	Закладка стабилизаторов под вакуумный насос.	каб. 4	Тестирование	
Январь - 20 ч.							
№49			2	Вышкуривание и полировка стабилизаторов.	каб. 4	Проверочная работа	
№50			2	Изготовление выхлопной системы, намотка запальных трубок.	каб. 4	Опрос	
№51			1	Вытачивание шпангоутов и сборка внутренней системы.	каб. 4	Опрос	

№52			2	Сборка первой и второй ступени.	каб. 4	Наблюдение
№53			2	Изготовление отсека под электронный альтиметр.	каб. 4	Наблюдение
№54			1	Покрытие лаком всех поверхностей высотной модели.	каб. 4	Наблюдение
№55			2	Изготовление системы спасения и подвязочной системы.	каб. 4	Наблюдение
№56			2	Укладка системы спасения и крепление двигателей.	каб. 4	Наблюдение
№57			1	Пробные запуски высотных моделей.	каб. 4	Наблюдение
№58			2	Расчет результатов электронных высотных альтиметров.	каб. 4	Наблюдение
№59			2	Изучение прибора считывания альтиметров	каб. 4	Наблюдение
№60			1	Ввод корректировок по альтиметрам	каб. 4	Наблюдение
Февраль – 20ч.						
№61			2	Повторение техники безопасности, основных понятий и приемов. Безопасность дорожного движения.	каб. 4	Наблюдение
№62			2	Изготовление моделей для стенда.	каб. 4	Наблюдение
№63			1	Расчет вариантов компоновки и геометрических соотношений моделей ракет.	каб. 4	Наблюдение
№64			2	Унификация и агрегатирование ступеней моделей ракет.	каб. 4	Наблюдение
№65			2	Баллистические ракеты. Основные элементы.	каб. 4	Наблюдение
№66			1	Полет, участок траектории взлета ракет.	каб. 4	Наблюдение
№67			2	Методы расчета полетов ракет.	каб. 4	Наблюдение
№68			2	Запуск готовых моделей ракет.	каб. 4	Наблюдение
№69			1	Замер характерных точек траектории полета.	каб. 4	Наблюдение
№70			2	Разработка макета пусковой шахты.	каб. 4	Наблюдение
№71			2	Изготовление опорных элементов пусковой шахты.	каб. 4	Наблюдение
№72			1	Повторение техники безопасности, основных понятий	каб. 4	Наблюдение

					и приемов. Безопасность дорожного движения.		
Март -20 ч.							
№73			2	Замер и нарезка заготовок для пусковой шахты.	каб. 4	Наблюдение	
№74			2	Сборка и настройка пусковой шахты.	каб. 4	Наблюдение	
№75			1	Разработка электрической схемы для пускового устройства.	каб. 4	Наблюдение	
№76			2	Изготовление короба для пускового устройства.	каб. 4	Наблюдение	
№77			2	Сборка и настройка пускового устройства.	каб. 4	Наблюдение	
№78			1	Изготовление пиротехнических запалов.	каб. 4	Наблюдение	
№79			2	Проверка и настройка наземного оборудования.	каб. 4	Наблюдение	
№80			2	Правила безопасности на старте. Порядок работы на старте. Правила дорожного движения.	каб. 4	Опрос	
№81			1	Запуски моделей ракет на высоту полета.	каб. 4	Наблюдение	
№82			2	Запуски моделей ракет на продолжительность полета. S-3	каб. 4	Наблюдение	
№83			2	Запуски моделей ракет на продолжительность полета. S-6	каб. 4	Наблюдение	
№84			1	Запуски моделей ракет на продолжительность полета. S-9	каб. 4	Наблюдение	
Апрель- 20 ч.							
№85			2	Запуски моделей ракет на продолжительность полета. S-4	каб. 4	Наблюдение	
№86			2	Запуски моделей копий. S-5	каб. 4	Наблюдение	
№87			1	Запуски моделей копий. S-7	каб. 4	Испытания	
№88			2	Контроль запусков, разбор ошибок.	каб. 4	Опрос	
№89			2	Запуски моделей ракет на реализм полета.	каб. 4	Контрольный полет	

№90			1	Контроль и слежение за моделями.	каб. 4	Контрольный полет
№91			2	Послеполетный разбор.	каб. 4	Контрольный полет
№92			2	Правила проведения соревнований	каб. 4	Контрольный полет
№93			1	Отбор моделей для участия в соревнованиях.	каб. 4	Контрольный полет
№94			2	Разработка полетного чемодана.	каб. 4	Контрольный полет
№95			2	Изготовление тары для перевозки моделей.	каб. 4	Опрос
№96			1	Отбор технической документации для участия в соревнованиях.	каб. 4	Наблюдение
Май 17 ч.						
№97			2	Заправка моделей ракет с парашютом.	каб. 4	Наблюдение
№98			2	Заправка моделей ракет со стримером.	каб. 4	Наблюдение
№99			1	Подготовка двигателей и вышибной системы.	каб. 4	Испытания
№100			2	Тренировочные запуски.	каб. 4	Опрос
№101			2	Тренировочные запуски.	каб. 4	Контрольный полет
№102			1	Тренировочные запуски.	каб. 4	Контрольный полет
№103			2	Тренировочные запуски.	каб. 4	Контрольный полет
№104			2	Укладка моделей	каб. 4	Контрольный полет
№105			1	Проверка оборудования	каб. 4	Контрольный полет

№106				2	Соревнования по ракетомоделизму.	каб. 4	Контрольный полет
№107				2	Итоговая выставка	каб. 4	Опрос
№108				1	Подведение итогов учебного года.	каб. 4	Наблюдение
Итого:				180			

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ СЕРГИЕВО-ПОСАДСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА «ЮНОСТЬ»**

Адрес: Россия, 141300, Московская область, г. Сергиев Посад, проезд Новозагорский, д. 3А тел: (496) 540-49-38 e-mail: unostcdtt@mail.ru

СОГЛАСОВАНО
Педагогический совет
протокол № _____
от « ____ » _____ 201__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МБУ ДО ЦДТТ «Юность»
_____ О.Л.Краснов
« ____ » _____ 201__ г.

Учебно-календарный план базовый уровень 2 года обучения
к дополнительной общеразвивающей программе «Ракетомоделирование» на 2019 - 2020 учебный год

Занятия					Название темы, раздела	Место проведения	Форма аттестации
№	Дата	Время	Форма	Часы (кол-во)			
Сентябрь – 20 ч.							
№ 1				2	Понятие о методе моделирования как форме познания. Обсуждение плана деятельности объединения.	каб. 4	Опрос
№2				2	Проведение беседы по безопасности дорожного движения. Тематическая игра-проверка	каб. 4	Игра

№3			1	Ознакомление обучающихся с правилами и приемами безопасной работы с инструментами, на станках и приборах. Овладение приемами правильной работы на занятиях объединения.	каб. 4	Опрос
№4			2	Физико-механические свойства материалов. Требования к материалам для моделей ракет.	каб. 4	Опрос
№5			2	Подбор материалов для изготовления моделей ракет и методы их обработки	каб. 4	Наблюдение
№6			1	Подбор материалов для изготовления моделей ракет	каб. 4	Просмотр
№7			2	Категории и классы моделей ракет по Правилам соревнований в России и Правилам ФАИ	каб. 4	Опрос
№8			2	Модели на высоту полета S1 и S2. Модели на продолжительность полета S3 и S6. Технологическая оснастка.	каб. 4	Опрос
№9			1	Намотка корпусов и головных обтекателей.	каб. 4	Наблюдение
№10			2	Покрытие лаком основных частей.	каб. 4	Наблюдение
№11			2	Обрезка на станке корпусов, конусов и головных обтекателей.	каб. 4	Наблюдение
№12			1	Вышкуривание после пролачивания.	каб. 4	Наблюдение
Октябрь - 20 ч.						
№13			2	Сборка на стапеле деталей с применением направляющих.	каб. 4	Наблюдение
№14			2	Вырезание стабилизаторов из бальзового шпона.	каб. 4	Наблюдение
№15			1	Изготовление профиля на стабилизаторах.	каб. 4	Наблюдение
№16			2	Покрытие лаком поверхностей стабилизаторов.	каб. 4	Наблюдение
№17			2	Приклейка стабилизаторов к корпусу ракеты.	каб. 4	Наблюдение
№18			1	Изготовление подвзочной системы.	каб. 4	Наблюдение
№19			2	Намотка пыжей и строп	каб. 4	Наблюдение

№20			2	Сборка модели в конечный вид.	каб. 4	Наблюдение
№21			1	Изготовление стопорных колец.	каб. 4	Наблюдение
№22			2	Изготовление парашютов.	каб. 4	Наблюдение
№23			2	Изготовление стримеров.	каб. 4	Наблюдение
№24			1	Укладка системы спасения в модель ракеты.	каб. 4	Наблюдение
Ноябрь – 20ч.						
№25			2	Запуски моделей ракет.	каб. 4	Контрольный полет
№26			2	Баллистические ракеты. Полет, участки траектории. Упрощенный метод расчета баллистической кривой.	каб. 4	Опрос
№27			1	Запуск готовых моделей ракет.	каб. 4	Контрольный полет
№28			2	Запуск готовых моделей ракет.	каб. 4	Контрольный полет
№29			2	Определение траектории полета.	каб. 4	Наблюдение
№30			1	Выбор схемы моделей. Вычерчивание чертежа.	каб. 4	Наблюдение
№31			2	Намотка балки под ракетоплан.	каб. 4	Наблюдение
№32			2	Изготовление киля и стабилизатора.	каб. 4	Наблюдение
№33			1	Вычерчивание крыла и закрылков.	каб. 4	Наблюдение
№34			2	Распилка и изготовление профиля типа плоско-выпуклое.	каб. 4	Наблюдение
№35			2	Изготовление крючков и стабилизирующих площадок.	каб. 4	Наблюдение
№36			1	Приклейка пилона и контейнера на основную балку.	каб. 4	Наблюдение
Декабрь - 20ч.						
№37			2	Изготовление натяжной системы.	каб. 4	Наблюдение
№38			2	Покраска крыла и оперения.	каб. 4	Наблюдение

№39			1	Полировка стыков и мест приклейки частей ракетоплана.	каб. 4	Наблюдение
№40			2	Высверливание центральной оси и изготовление крепежного болта.	каб. 4	Наблюдение
№41			2	Регулировка центра тяжести.	каб. 4	Наблюдение
№42			1	Регулировка центра давления.	каб. 4	Наблюдение
№43			2	Регулировка крена и наклона.	каб. 4	Наблюдение
№44			2	Корректировка модели ракетоплана.	каб. 4	Наблюдение
№45			1	Тренировочный запуск ракетопланов.	каб. 4	Контрольный полет
№46			2	Работы Н.Е. Жуковского. Планирующий полет.	каб. 4	Тестирование
№47			2	Подъемная сила крыла. Лобовое сопротивление.	каб. 4	Тестирование
№48			1	Аэродинамическое качество. Устойчивость модели. Понятие о центровке.	каб. 4	Тестирование
Январь - 20 ч.						
№49			2	Расчет профиля крыла	каб. 4	Проверочная работа
№50			2	Технология изготовления моделей-копий.	каб. 4	Опрос
№51			1	Технологическая оснастка (оправки, шаблоны).	каб. 4	Опрос
№52			2	Разработка чертежа модели.	каб. 4	Наблюдение
№53			2	Изготовление шаблонов под корпуса.	каб. 4	Наблюдение
№54			1	Подготовка болванок и намотка корпусов.	каб. 4	Наблюдение
№55			2	Вышкуривание поверхности после намотки.	каб. 4	Наблюдение
№56			2	Покрытие лаком корпусов.	каб. 4	Наблюдение
№57			1	Разработка 3d модели головного обтекателя.	каб. 4	Наблюдение
№58			2	Печать головного обтекателя на 3D принтере.	каб. 4	Наблюдение
№59			2	Вышкуривание поверхности головного обтекателя.	каб. 4	Наблюдение

№60			1	Покрытие лаком головного обтекателя.	каб. 4	Наблюдение
Февраль – 20ч.						
№61			2	Изготовление внутренней системы модели-копии.	каб. 4	Наблюдение
№62			2	Обрезка и состыковка корпусов.	каб. 4	Наблюдение
№63			1	Распил гаргрот и обрезка в размер.	каб. 4	Наблюдение
№64			2	Вышкруивание и выведение профиля гаргрот.	каб. 4	Наблюдение
№65			2	Покрытие лаком и полировка гаргрот.	каб. 4	Наблюдение
№66			1	Изготовление сварных швов по корпусу модели-копии.	каб. 4	Наблюдение
№67			2	Выпиливание стабилизаторов из карбона.	каб. 4	Наблюдение
№68			2	Полировка стабилизаторов и подгонка под размер.	каб. 4	Наблюдение
№69			1	Изготовление капельных обтекателей и подложки.	каб. 4	Наблюдение
№70			2	Разработка чертежа барометра на модель-копию.	каб. 4	Наблюдение
№71			2	Изготовление свечи зажигания.	каб. 4	Наблюдение
№72			1	Приклейка стабилизаторов и гаргрот на корпус.	каб. 4	Наблюдение
Март -20 ч.						
№73			2	Сборка мелких деталей на головном обтекателе.	каб. 4	Наблюдение
№74			2	Сборка модели в конечный вид.	каб. 4	Наблюдение
№75			1	Доработка недочетов и изъянов.	каб. 4	Наблюдение
№76			2	Покраска модели-копии.	каб. 4	Наблюдение
№77			2	Изготовление вышибной системы.	каб. 4	Наблюдение
№78			1	Заправка модели-копии и стендовая оценка.	каб. 4	Наблюдение
№79			2	Запуски моделей-копий.	каб. 4	Наблюдение
№80			2	Оборудование для запуска моделей ракет: пульт управления запуском, направляющая штанга, воспламенитель.	каб. 4	Опрос
№81			1	Изготовление воспламенителей.	каб. 4	Наблюдение
№82			2	Изготовление направляющей штанги.	каб. 4	Наблюдение

№83			2	Сборка пульта и электропроводов.	каб. 4	Наблюдение
№84			1	Проверка зарядки и работоспособности пульта.	каб. 4	Наблюдение
Апрель- 20 ч.						
№85			2	Настройка направляющей шахты.	каб. 4	Наблюдение
№86			2	Проверка пирозапалов на электроцепи.	каб. 4	Наблюдение
№87			1	Пробные запуски ракет.	каб. 4	Испытания
№88			2	Техника безопасности и правила работы на стартах.	каб. 4	Опрос
№89			2	Запуски моделей ракет на высоту полета.	каб. 4	Контрольный полет
№90			1	Запуски моделей ракет на продолжительность полета.	каб. 4	Контрольный полет
№91			2	Запуски моделей ракет на реализм полета.	каб. 4	Контрольный полет
№92			2	Запуски моделей копий.	каб. 4	Контрольный полет
№93			1	Контроль и слежение за моделями.	каб. 4	Контрольный полет
№94			2	Послеполетный разбор.	каб. 4	Контрольный полет
№95			2	Правила проведения соревнований	каб. 4	Опрос
№96			1	Отбор моделей для участия в соревнованиях.	каб. 4	Наблюдение
Май 17 ч.						
№97			2	Изготовление тары для перевозки моделей.	каб. 4	Наблюдение
№98			2	Отбор технической документации для участия в соревнованиях.	каб. 4	Наблюдение
№99			1	Подготовка запасных моделей ракет.	каб. 4	Испытания
№100			2	Заправка моделей ракет с парашютом.	каб. 4	Опрос

№101			2	Заправка моделей ракет со стримером.	каб. 4	Контрольный полет
№102			1	Подготовка двигателей и вышибной системы.	каб. 4	Контрольный полет
№103			2	Тренировочные запуски.	каб. 4	Контрольный полет
№104			2	Укладка моделей и проверка работоспособности пульта.	каб. 4	Контрольный полет
№105			1	Соревнования по ракетомоделизму.	каб. 4	Контрольный полет
№106			2	Ремонт моделей ракет после соревнований.	каб. 4	Контрольный полет
№107			2	Безопасность дорожного движения	каб. 4	Опрос
№108			1	Подведение итогов	каб. 4	Наблюдение
Итого:			180			