

Муниципальное учреждение «Управление образования» местной администрации
Эльбрусского муниципального района

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Центр
развития творчества детей и юношества им. М.Х. Мокаева»
Эльбрусского муниципального района
Кабардино-Балкарской Республики

СОГЛАСОВАНО

на заседании Методического совета
МБУ ДО «ЦРТД и Ю им. М.Х.Мокаева»
Протокол от 14.08.2023 г. №1

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО «ЦРТД и Ю им. М.Х.
Мокаева»
Мисирова Ф.М.
Приказ от 14.08.2023 г. № 25



**Разноуровневая дополнительная общеразвивающая программа
«Ракетомодельный»**

Направленность программы: техническая

Уровень программы: продвинутый

Вид программы: модифицированный

Адресат: от 9 до 15 лет.

Срок реализации: 4 года, 648 часов (1 год-72ч; 2 год-144ч; 3 год-216ч; 4 год -
216ч.)

Форма обучения: очная.

Автор-составитель:
Гуданаев Юрислан Казакович,
педагог дополнительного образования

г.п. Тырныауз
2023г.

1. Комплекс основных характеристик разноуровневой дополнительной общеразвивающей программы.

Пояснительная записка (основные характеристики программы)

Направленность программы – техническая.

Дополнительная общеразвивающая программа «**Ракетомоделирование**» разработана на основе нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Национальный проект «Образование».
3. Конвенция ООН о правах ребенка.
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. от 31.03.2022г. №678-р.
5. Письмо Министерства образования и науки РФ «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
7. Постановление Главного санитарного врача от 28.09.2020 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».
8. Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Приказ Минобразования РФ от 22.12.2014 г. № 1601 «О продолжительности рабочего времени (нормах часов педагогической работы за ставку заработной платы) педагогических работников и о порядке определения учебной нагрузки педагогических работников, оговариваемой в трудовом договоре».
10. Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014 г. № 23-РЗ «Об образовании».
11. Методическое Письмо Минпросвещения КБР от 02.06.2022 г. №22-01-32/4896 «Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные)».
12. Постановление Местной администрации Эльбрусского муниципального района от 17.08.2021 г. № 250 «Об утверждении Положения о персонифицированном дополнительном образовании детей в Эльбрусском муниципальном районе».
13. Устав МБУ ДО « ЦРТД и Ю им. М.Х. Мокаева».

14. Иные локальные акты МБУ ДО «ЦРТД и Ю им.М.Х.Мокаева».

Актуальность, педагогическая целесообразность и новизна программы. *Программа реализуется в рамках проекта «Успех каждого ребенка»*

Ракетомоделирование – одно из направлений детского технического творчества. Моделирование может рассматриваться в различных плоскостях, в зависимости от вида модели, её масштаба и функционального назначения. Изготовление интересных моделей предполагает значительные возможности для развития способностей детей. Если раньше главной задачей обучения было формирование у детей знаний, умений и навыков, а главной задачей воспитания – формирование коллективистских качеств, то сегодня встала задача воспитания творческой личности, способной к самоопределению, гражданскому самосознанию в быстро меняющемся, динамическом мире, что делает данную программу актуальной.

Педагогическая целесообразность определяется необходимостью учета индивидуальных способностей и склонностей обучающихся. Дети получают возможность творческого выражения индивидуальности, формирования образного технического мышления, посредством приобретения практических навыков, мастерства, способствующих совершенствованию индивидуального стиля в жизни.

Новизна программы заключается в том, что содержание программы не только расширяет представления, учащихся о технике, знакомит с историей возникновения технических изобретений, с именами выдающихся конструкторов и ученых, но и даёт элементарные навыки в области математики, геометрии, физики, трудового обучения в доступной и увлекательной форме.

Отличительные особенности данной программы.

***успешность:** успешность обучения определяются способностью обучающихся позволяют развивать память, воображение, выявлять закономерности, анализировать, делать умозаключения, развивать логическое не стандартное мышление, а также показательные и тренировочные полеты. Разработка и изготовление стартовой установки для запуска моделей ракет. Испытания. Установка двигателей на модели ракет. Способы крепления. Запуск двигателей на стенде. Стартовые правила. Техника безопасности. Порядок работы на старте. Запуск моделей, контроль полета. Определение результатов. Разбор полетов.

***доступность:** учебный материал изложен в доступной форме и позволяет освоить его содержание не только технологически, но и технически, переводя акцент с обычных занятий, умений навыков на моделирование и воплощение проектной – конструкторской задачи (от идеи до модели). Метеорологические, географические и боевые ракеты. Их виды и назначения. Модели- копии, технические требования к ним. Модели-копии на высоту полета (категории S5) и реализм полета (категории S7). Технология изготовления моделей-копий. Технологическая оснастка (оправки, шаблоны).

*** наглядность:** при обучении личной безопасности необходимы наглядные средства, а также воспитание у обучающихся интереса и любви к технике.

Изготовление планеров ракетопланов, Элементов механизации крыла. Испытание в полете без двигателей. Сбросы. проектирования, что дает возможность работать обучающимся самостоятельно.

***единство воспитания и обучения:** на всех этапах обучения выявлять закономерности, анализировать, делать умозаключения, развивать логическое нестандартное мышление. Определение потоков: нисходящих, восходящих. Формирование восходящих потоков, периодичность с нисходящими, середина потока, край. Позволяет освоить его содержание не только технологически, но и технически, переводя акцент с обычных занятий, умений навыков на моделирование. Главной особенностью является воспитание у обучающихся интереса и любви к технике.

Адресат программы: программа рассчитана на обучение детей 9 – 15 лет с учетом дифференцированного подхода к возрасту обучающихся и уровня их подготовки. Стартовый уровень – группа 1-го года обучения формируется в начале учебного года из обучающихся 9-10 лет. Базовый уровень – группа 2-го года обучения формируется из обучающихся 10-12 лет переведенных на второй год обучения или после проведения собеседования. Базовый уровень – группа 3-го года обучения формируется из обучающихся 12-14 лет переведенных на третий год обучения. Продвинутой уровень – группа 4-го года обучения формируется из обучающихся 14-15 лет, переведенных на четвертый год обучения.

Уровень программы – продвинутой.

Вид программы: модифицированный. За основу использована типовая программа «Кружок ракетного моделирования» И.В.Кротова, которая рассчитана на один год обучения.

Программа «Ракетомоделирования» изменена с учетом многолетнего опыта увеличен срок обучения четыре года, добавлены конструкторы моделей всех спортивных ракет, и летающие модели, в связи с чем охвачены среднее и старшее звено обучающихся.

Программа разноуровневая, носит вариативный характер, адаптация программы заключается в разработке оригинальных конструкторско-технологических решений действующих моделей копий ракет, пусковых устройств и установок.

Тип программы – разноуровневый.

Стартовый – «Конструирование простейших моделей ракет»

Базовый - «Постройка спортивных моделей ракет S-3А, S-6А»

Базовый – «Разработка чертежей и постройка моделей копий ракет класса S-9А (ротошут), S-4А (ракетоплан)»

Продвинутой – «Постройка моделей копий ракет класса S-7(на реализм полета), S-5 на высоту полета)»

Объём программы: 648 часов

Стартовый 1 год обучения – 72 часа в год.

Базовый 2 год обучения – 144 часа в год

Базовый 3 год обучения – 216 часа в год

Продвинутый 4 год обучения – 216 часа в год.

Срок реализации программы: 4 года обучения.

Формы обучения: очная.

Режим занятий: продолжительность одного занятия (1 академического часа) для детей младшего школьного возраста 7 – 9 лет 40 минут, 10 – 15 лет 45 минут, с обязательным перерывом между занятиями 10-15 минут.

1 год обучения – 2 раза в неделю по 1 часу.

2 год обучения – 2 раза в неделю по 2 часа.

3 год обучения – 3 раза в неделю по 2 часа.

4 год обучения - 3 раза в неделю по 2 час.

Наполняемость группы:

Стартовый (1-го года обучения) - 12 - 15 человек.

Базовый (2-го года обучения) -10 - 12 человек.

Базовый (3-го года обучения) - 8 - 10 человек.

Продвинутый (3-год обучения) - 6 - 8 человек.

Особенности организации образовательного процесса.

Занятия проводятся по группам и с индивидуальным подходом. Традиционная модель реализации программы представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение четырёх лет обучения.

Цели и задачи программы**Стартовый уровень (1 года обучения)**

Цель: формирование знаний, умений и навыков по основам проектирования, конструирования и изготовлению моделей ракет.

Задачи***личностные:***

- воспитать у детей чувство гражданственности, стремление к здоровому образу жизни;

- способствовать воспитанию высокой культуры общения;

- воспитать уважение к труду и его результатам;

предметные:

- познакомить обучающихся с различными материалами, используемыми в ракетомоделировании;

- обучить приемам и навыкам в ракетомоделировании;

- корректировать устойчивый интерес к техническому творчеству;

- формировать навыки работы с инструментами;

метапредметные:

- развить у детей элементы изобретательности художественного воображения, технического мышления и творческой инициативы;
- развить глазомер, творческую смекалку, быстроту реакции;
- развить логическое мышление;
- акцентировать интерес к технике и техническим видам деятельности;

Базовый уровень (2 года обучения)

Цель: расширение и углубление знаний по моделированию и конструированию спортивных моделей ракет.

Задачи

личностные:

- воспитать уважение к труду и его результатам;
- акцентировать у детей умения работать в коллективе, уважение к окружающим, умения само выражаться;
- обучить настойчивости в преодолении трудностей, достижения поставленных задач;
- приобщить к аккуратности, дисциплинированности, ответственности за порученное дело

предметные:

- обучить приемам и навыкам технического моделирования;
- корректировать устойчивый интерес к постройке ракет спортивного класса;
- формировать навыки работы с инструментами и их приспособлениями;
- развивать умения самостоятельно решать вопросы конструирования и изготовления моделей ракет;
- привить практические навыки в избранной деятельности;

метапредметные:

- развить логическое мышление;
- акцентировать интерес к технике и техническим видам деятельности;
- развить мотивации воспитанников к творческому поиску;
- обучить творческому мышлению;

Базовый уровень (3 года обучения)

Цель: обучение основным понятиям и техническим терминам и применение их на практике, формирование интереса к техническим профессиям.

Задачи

личностные:

- воспитать у детей чувство гражданственности, стремление к здоровому образу жизни;

- способствовать воспитанию высокой культуры общения в детском объединении;
- воспитать уважение к труду и его результатам;
- акцентировать у детей умения работать в коллективе, уважение к окружающим, умения само выражаться при постройке своих моделей;
- обучить настойчивости в преодолении трудностей, достижения поставленных задач;
- приобщить к аккуратности, дисциплинированности, ответственности за порученное дело.

предметные:

- научить обучающихся работать с различными материалами, используемыми в ракетомоделировании;
- обучить приемам и навыкам ракетостроения;
- привить и корректировать устойчивый интерес к ракетомоделизму;
- формировать навыки работы с инструментами;
- развить умения самостоятельно решать вопросы конструирования и изготовление моделей копий ракет;
- привить практические навыки в изготовлении копий ракет;

метапредметные:

- развить у детей элементы изобретательности художественного воображения, технического мышления и творческой инициативы;
- развить глазомер, творческую смекалку, быстроту реакции;
- развить логическое мышление;
- акцентировать интерес к аэрокосмической технике и техническим видам деятельности;
- развить мотивации воспитанников к творческому поиску;
- обучить творческому мышлению.

Продвинутый уровень (4 года обучения)

Цель: повышение готовности обучающихся самостоятельно решать вопросы конструирования и изготовление моделей копий.

Задачи

личностные:

- обучить дисциплинированности, аккуратности, ответственности за порученное дело
- сформировать умения работать самостоятельно, уважение к окружающим, умения само выражаться при постройке своих моделей.

предметные:

- сформировать умения самостоятельно решать вопросы конструирования и изготовление моделей;
- привить навыки при работе с инструментами;
- обучить приемам и навыкам ракетостроения;

метапредметные:

- развить приёмы работы с чертёжными инструментами;

- развить творческая смекалка, быстрота реакции;

Содержание программы

Стартовый уровень (1 год обучения) «Конструирование простейших моделей ракет» Учебный план

	Название разделов, тема	Количество часов			Формы аттестации /контроля
		всего	теория	практика	
1.	Водное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Инструменты, оборудование.	2	2	-	беседа
2.	Теория истории авиации. Простейшие модели ракет. Система спасения для модели ракеты. Основы теории ракеты. Основы теории полета ракеты.	36	8	28	тестирование анкетирование проекты опрос зачет
3.	Познавательная часть. Экскурсии и тренировочные полеты. Запуски моделей.	13	10	3	мастер-классы соревнования
4.	Выполнение творческой работы, разработка простейших ракет. Соревнования.	19	3	16	разработка моделей проекты изготовление
5.	Заключительное итоговое занятие и участие в соревнованиях.	2	2	-	награждение
6.	Итоговая аттестация				Выставка моделей ракет
	Итого:	72	25	47	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие. – 2ч.

Инструктаж по технике безопасности. Инструменты, оборудование. – 2ч.

2. Теория история авиации. – 36ч.

Простейшие модели ракет. Система спасения для модели ракеты. Основы теории ракеты. Основы теории полета ракеты.

Теория: Основные части ракеты и модели. Компоновка модели, ее основные параметры. Материалы и инструменты, применяемые при изготовлении

моделей ракет. Понятие о технической эстетике. Изобретатель парашюта Г.Е.Котельников. Виды парашютов, основные элементы. Простейшие расчеты скорости и времени снижения модели на парашюте. Материалы, идущие на изготовление парашютов. Понятие о полете в космос. Первый спутник. Полет Ю.А.Гагарина. Элементарные сведения о теории полетов моделей ракет. Понятия о центре тяжести и центре давления. Устойчивый полет. Влияние внешних сил на полет модели. Скорость и высота полета моделей ракет. Работы К.Э.Циолковского. –8ч.

Практика. Изготовление одноступенчатой модели ракеты: выполнение стабилизаторов, склейка корпуса и направляющих колец, вытачивание головного обтекателя. Сборка и окраска моделей. Изготовление парашюта. Склейка, сборка, крепление к модели ракеты и укладка парашюта. Демонстрация опытов в аэродинамической трубе. Расчет высоты и скорости полета моделей ракет. – 28ч.

3. Познавательная часть - 13ч.

Теория. Понятие о ракетно-космическом комплексе Байконур. Сооружение для запуска ракет. Центр управления полетом. Стартовая установка для запуска моделей ракет. Понятие о полетах на Луну, Марс, Венеру. Значение освоения космоса для народного хозяйства. Технологическая оснастка. Материалы для постройки моделей. Понятие о реактивной силе. Виды ракетных двигателей для моделей. Техника безопасности при работе с двигателями. Работы отечественных изобретателей и ученых А.Д.Засядько, К.И.Константинова, Ф.А.Цандера. - 10ч.

Практика. Экскурсии. Показательные и тренировочные полеты. Разработка и изготовление стартовой установки для запуска моделей ракет. Испытания. Установка двигателей на модели ракет. Способы крепления. Запуск двигателей на стенде. Стартовые правила. Техника безопасности. Порядок работы на старте. Запуск моделей, контроль полета. Определение результатов. Разбор полетов. 3ч.

4.Выполнение творческой работы. - 19ч.

Теория: разработка простейших спортивных ракет. – 3ч.

Практика: подготовка моделей к выставке, к соревнованиям. Оформление технической документации. Подготовка стартового ящика для транспортировки моделей. Работа стартов. Определение результатов. – 16ч.

5.Заключительное занятие. – 2 ч.

Подведение итогов работы творческого объединения за учебный год.

Итоговая выставка моделей и выступления учащихся с рефератами по истории космонавтики. Итоги участия в республиканских соревнования -2ч.

Базовый уровень (2 год обучения)

«Постройка спортивных моделей ракет S-3А, S-6А»

Учебный план

	Название разделов, тема	Количество часов			Формы аттестации /

		всего	теория	практика	контроля
1.	Вводное занятие	2	2	-	беседа
2.	Материалы и инструменты	2	2	-	беседа
3.	Проектирование и постройка моделей спортивного класса S-3А, S-6А,	82	14	68	Практическая работа
4.	Способы определения восходящих потоков	4	4	-	обучение
5.	Приемы работы на старте по классам S-3А, S-6А	28	12	16	обучение
6.	Учебно – наглядные пособия, литература.	4	2	2	Литература, технологические карты
7.	Устройство, принцип работы двигателя МРД-0,25Н	5	2	3	Практическая работа
8.	Технологическая оснастка	15	-	15	Практическая работа
9.	Заключительное занятие	2	2	-	награждение
	Промежуточная аттестация				реферат, опрос
	Итого:	144	48	96	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие. - 2ч.

Теория. Знакомство с группой. Цели и задачи объединения на учебный год. Правила поведения в лаборатории. Организация рабочего места. Обзор прошедших соревнований -2ч.

2. Материалы и инструменты. – 2ч..

Теория. Техника безопасности. Инструктаж по Т.Б. при работе с режущим инструментом и станком. Организация рабочего места. Материалы и инструмент необходимый для изготовления моделей. – 2ч.

3. Проектирование и постройка - 82ч.

Теория. Моделей спортивного класса S-3А, S-6А,

S-3А – система спасения парашют.

S-6А – система спасения стример (лента) - 14ч.

Практика: Постройка моделей с учетом опыта предшествующих образцов. – 68ч.

4. Способы определения восходящих потоков. – 4ч.

Теория. Определение потоков: нисходящих, восходящих. Формирование восходящих потоков, периодичность с нисходящими, середина потока, край. – **4ч.**

5. Приемы работы на старте по классам: - 28ч.

S-3А, S-6А. Каждая категория моделей имеет индивидуальные особенности при запуске, очень важно отработать приемы «запуска» теоретически и практически в лаборатории, чтобы на тренировке и в полете не было случайностей. Рекомендации при поиске моделей в воздухе и на земле (поле). - **12ч.**

Практика: Запуск моделей на тренировочных полётах. – **16ч.**

6. Учебно - наглядные пособия, литература. – 4ч.

Теория. При проектировании и постройке моделей умение применять наглядные пособия, новинки литературы по ракетомодельному спорту. **4ч.**

7. Устройство и принцип работы двигателей. – 5ч.

Теория. МРД-0,25н. Рассказать о новых двигателях. Устройство двигателей ведущих спортсменов России. Технологии в изготовлении. Применяемые материалы, эксплуатация, обслуживания. – **2ч.**

Практика: Испытание (прожог) двигателей на стенде. – **3ч.**

8. Технологическая оснастка. – 15ч.

Практика: Изготовление и применение специальных приспособлений, облегчающих изготовление отдельных узлов, деталей моделей. Т. Б. При использовании специальных оснасток. -**15ч.**

9. Заключительное занятие -2ч.

Теория. Подведение итогов года, поощрение активных школьников. Формирование команды на республиканские, Российские соревнования. -**2ч.**

Базовый уровень (3 год обучения)

«Разработка чертежей и постройка моделей копий ракет класса S-9А, S-4А»

Учебный план

	Название разделов, тема	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Понятие о методике моделирования как форме познания	3	3	-	беседа
2	Вопросы техники безопасности. Инструктаж по Т.Б.	3	1	2	Инструктаж по Т.Б.
3	Материалы, применяемые в	6	2	4	обучение

	ракетно-космическом моделировании				
4	Классификация моделей ракет	3	3	-	беседа
5	Постройка моделей ракет на высоту и продолжительность полета S-9А, S-4А.	36	9	27	тестирование анкетирование проекты опрос соревнования
6	Понятие о баллистике ракет	9	3	6	опрос
7	Разработка чертежей и постройка моделей ракетопланов	36	9	27	практическая разработка моделей изготовление
8	Основы аэродинамики	6	4	2	тестирование
9	Разработка чертежей и постройка моделей ракет класса S-4А; S-9А.	60	15	45	практическая разработка моделей изготовление
10	Изготовление стартового оборудования	14	3	11	Практическая работа
11	Запуски моделей ракет, тренировочные полеты	18	-	18	соревнования
12	Организация и проведение соревнований по ракетомодельному спорту	19	-	19	тестирование
13	Заключительное занятие	3	3	-	награждение
	Промежуточная аттестация				выставка
	Итого:	216	68	148	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие. – 3ч.

Теория:

Понятие о методе моделирования как форме познания. Обсуждение плана деятельности кружка, организационные вопросы. -3ч.

2. Вопросы техники безопасности. Инструктаж по Т.Б. – 3ч.

Теория. Ознакомление кружковцев с правилами и приемами безопасной работы инструментами, на станках и приборах. – 1ч.

Практика: Овладение приемами правильной работы на занятиях кружка. – 2ч.

3. Материалы, применяемые в ракетно-космическом моделировании. – 6ч.

Теория. Физико-механические свойства материалов. Требования к материалам для моделей ракет. Разновидности материалов: бумага, древесина, пластмассы, клей. Лакокрасочные покрытия, растворители к ним. -2ч.

Практика: Подбор материалов для изготовления моделей ракет и методы их разработки. - 4ч.

4. Классификация моделей ракет. -3ч.

Категории и классы моделей ракет по правилам соревнований в России и правилам ФАИ. Технические требования к моделями. -3ч.

5. Постройка моделей ракет на продолжительность и высоту полета. - 36ч.

Теория. Модели на высоту полета S- 1 и S- 2, модели на продолжительность полета S – 3А, S – 6А, S – 9А, S – 4А. Разработка и изготовление моделей названных классов. Технологическая основа. – 9ч.

Практика: Изготовление моделей на высоту и продолжительность полета. Окраска и отделка моделей. – 27ч.

6. Понятие о баллистике ракет. – 9ч.

Теория. Баллистические ракеты. Полет, участки траекторий. Упрощенный метод расчета баллистической кривой. – 3ч.

Практика: Запуск готовых моделей ракет. Определение траектории полета. – 6ч.

7. Разработка чертежей и постройка моделей ракетопланов. – 36ч.

Теория. Выбор схемы моделей. Выполнение чертежа. Постройка моделей ракетопланов - 9ч.

Практика: Изготовление моделей ракетопланов схем «рогалло» или самолетной схемы. Запуск моделей. – 27ч.

8. Основы аэродинамики. – 6ч.

Теория. Работы Н.Е. Жуковского. Планирующий полет. Ламинарный и турбулентный потоки. Подъемная сила крыла. Аэродинамическое качество.

Устойчивость модели. Понятие о центровке. Механизация крыла. - 4ч.

Практика: Расчет профиля крыла. – 2ч.

9. Разработка чертежей и постройка моделей - копий ракет. – 60ч.

Теория. Метеорологические, географические и боевые ракеты. Их виды и назначения. Модели- копии, технические требования к ним. Модели-копии на высоту полета (категории S5) и реализм полета (категории S7). Технология изготовления моделей-копий. Технологическая оснастка (оправки, шаблоны). 15ч.

Практика. Подготовка рабочего чертежа несложного узла. Конструирование и изготовление деталей моделей. Сборка копий. Запуск весового макета модели-копии. Доводка. Окраска и отделка. – 45ч.

10. Изготовление стартового оборудования. – 14ч.

Теория: оборудование для запуска моделей ракет: пульт управления запуском, направляющая штанга, воспламенитель. – 3ч.

Практика. Изготовление стартовой установки, для запуска модели ракет. Испытание, доработка. – **11ч.**

11. Запуски моделей ракет. Тренировочные полеты. - 18ч.

Практика. Запуск моделей ракет на высоту, продолжительность полета, а также модели-копии можно проводить после прохождения соответствующих тем. Работа на станке. Контроль и слежение за моделями. Послеполетный разбор. **18ч.**

12. Организация и проведение соревнований по ракетомодельному спорту.

19ч.

Практика. Подготовка моделей к соревнованиям. Оформление документации. Работа стартов. Сдача норм на спортивные разряды. Определение результатов. – **19ч.**

13. Заключительное занятие. – 3ч.

Итоги работы творческого объединения, выставка работ. Вручение грамот и спортивных классификационных билетов. – **3ч.**

Продвинутый уровень (4 год обучения)

«Постройка моделей копий ракет класса S-5 (на высоту полёта); S-7 (реализм полёта)»

Учебный план

	Название разделов, тема	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		всего	теория	практика	
1.	Водное занятие	3	3	-	Инструктаж по Т.Б.
2.	Классификация ракет моделей	3	3	-	обучение
3.	Материалы и технология изготовления моделей ракет	24	6	18	Практическая работа
4.	Конструктивные особенности моделей ракет. Методика расчета ракет S-5; S-7.	39	6	33	Практическая работа
5.	Термодинамика в ракетном моделизме	6	3	3	беседа
6.	Аэродинамика различных профилей крыла	24	15	9	тестирование

7.	Аэродинамика жесткого и мембранного крыла	24	18	6	тестирование
8.	Регулировка моделей планеров ракето моделей	12	3	9	Практическая работа
9.	Изготовление копий ракето моделей S-5; S-7.	21	3	18	Практическая работа
10.	Запуски ракето моделей, тренировочные полёты.	24	-	24	соревнования
11.	Подготовка и проведение соревнований	33	3	30	тестирование
12.	Заключительное занятие	3	3	-	награждение
	Промежуточная аттестация				Выставка, опрос
	Итого:	216	70	146	

Содержание учебного плана

1. Вводное занятие. – 3ч.

Теория. Ракетопланов на начальном этапе становления ракетомоделизма. Проекты ракетопланов и копий Ф.А.Цандера, Ракетопланов Б.И.Черановского С.П.Королева, В. Б. Болховитова и А.М. Исаева. Современные Ракетопланов. – 3ч.

2. Классификация ракето моделей. – 3ч.

Теория. Что такое воздушно-космические системы (космический самолет и планер) Модели ракетопланов категории S -4 и S -8. Радиоуправляемые модели ракето моделей. Модели ракетного самолета и планера. Модель ракеты-носителя.

3ч.

3. Материалы и технология изготовления моделей ракетопланов. – 24ч.

Теория. Общее в моделях ракето моделей с моделями ракет и планеров из авиамоделлизма по технологии изготовления и применяемым материалам. Специфика применяемых материалов. - 6ч.

Практика. Изготовление узлов и агрегатов по различным технологическим схемам. Стапельная сборка. – 18ч.

4. Конструктивные особенности моделей ракет. Методика расчета. - 39ч.

Теория. Ракето моделей - летательный аппарат двухрежимного полета. Особенности конструкции двухрежимного аппарата. Методика расчета баллистической и планирующей траектории. – 6ч.

Практика. Изготовление ракето моделей, копий S-5; S-7 их запуск. Замер параметров траектории и сравнение с расчетными данными. 33ч.

5. Термодинамика в ракетном моделизме. – 6ч.

Теория. Методы определения технических характеристик реактивных двигателей. Работы К.Семяновичуса, А.Д.Засядько, К.И.Константинова. Расчет рабочих параметров микроракетного двигателя твердого топлива (МРДТТ). Внутренняя баллистика МРДТТ. Расчет сопла. Правила безопасности труда. **3ч.**

Практика. Работы на испытательном стенде. **3ч.**

6.Аэродинамика различных профилей крыла. – 24ч.

Теория. Понятие о скорости полета. Докритическое и за критическое обтекание, их пограничный слой. Эффект турбулентности. Искусственная турбулиизация. **15ч.**

Практика. Определение аэродинамических характеристик профилей крыла с помощью сбросов и в аэродинамической трубе. – **9ч.**

7.Аэродинамика жесткого и мембранного крыла. – 24ч.

Теория. Методика теоретического расчета профиля крыла ракетопланов. Работы Н.Е.Жуковского. Крыло Леонардо да Винчи. Подъемная сила и лобовое сопротивление. Аэродинамическое качество. Поляры крыла. Особенности аэродинамики мембранного крыла. Бионика и планирующий полет. – **18ч.**

Практика. Изготовление планеров ракетопланов, Элементов механизации крыла. Испытание в полете без двигателей. Сбросы. – **6ч.**

8.Регулировка ракето моделей. – 12ч.

Теория. Регулировка ракето моделей на максимальное время полета или дальность планирования. Точки на поляре крыла, соответствующие этим режимам полета. – **3ч.**

Практика. Регулировочные сбросы. Соревнования ракето моделей на время и дальность пилотирования. – **9ч.**

9.Копии ракето моделей. – 21ч.

Теория. Изготовление копий ракетопланов, их регулировка и отделка. Правила безопасности труда. – **3ч.**

Практика. Запуски ракето моделей. – **19ч.**

10. Запуски ракето моделей. – 24ч.

Теория. Правила безопасности на старте. Порядок работы на старте. Запуски моделей ракетопланов. Контроль за полетом. Определение результатов полета. Разбор полетов. – **24ч.**

11. Подготовка и проведение соревнований. – 33ч.

Теория. Отбор моделей для участия в соревнованиях. Подготовка документации. Проверка стартового оборудования. Правила безопасности. - **3ч.**

Практика. Запуск моделей ракет. – **30ч.**

12.Заключительное занятие. – 3ч.

Итоги работы творческого объединения. Выставка работ. Вручение грамот и спортивных классификационных билетов. – **3ч.**

Планируемые результаты.

«Конструирование простейших моделей ракет»

Стартовый уровень (1 года обучения)

личностные:

учащиеся будут:

- воспитаны в духе гражданственности, стремлении к здоровому образу жизни;

- способны к высокой культуре общения;
- воспитаны в уважении к труду и его результатам.

предметные:

учащиеся будут:

- ознакомлены с различными материалами, используемыми в ракетомоделировании;

- обучены приемам и навыкам в ракетомоделировании;
- проявлять интерес к техническому творчеству;
- владеть навыками работы с инструментами.

метапредметные:

у учащихся будет/будут:

- развиты элементы изобретательности, художественного воображения, технического мышления и творческой инициативы;

- развиты глазомер, творческая смекалка, быстрота реакции;
- развито логическое мышление;
- акцентированы интересы к технике и техническим видам деятельности.

«Постройка спортивных моделей ракет S-3А; S-6А.»

Базовый уровень (2 года обучения)

личностные:

учащиеся будут:

- уважительно относиться к труду и его результатам;

- мотивированы работать в коллективе, уважать окружающих;

- обучены настойчивости в преодолении трудностей и достижении поставленных задач;

- обучены аккуратности, дисциплинированности, ответственности за порученное дело.

предметные:

учащиеся будут:

- обучены приемам и навыкам технического моделирования;

- иметь устойчивый интерес к постройке ракет спортивного класса;

- иметь навыки работы с инструментами и их приспособлениями;

- уметь самостоятельно решать вопросы конструирования и изготовления моделей ракет;

- владеть практическими навыками в избранной деятельности.

метапредметные:

у учащихся будет/будут:

- развито логическое мышление;
- акцентированы интересы к технике и техническим видам деятельности;
- развита мотивация к творческому поиску;
- развито творческое мышление.

«Разработка чертежей и постройка моделей копий ракет класса S-9А, S-4А»

Базовый уровень (3 года обучения)

личностные:

учащиеся будут:

- воспитаны в духе гражданственности, стремлении к здоровому образу жизни;
- уважительно относиться к труду и его результатам;
- мотивированы работать в коллективе, уважать окружающих;
- уметь самовыражаться при постройке своих моделей;
- обучены преодолевать трудности и достигать поставленных задач;
- приобщены к аккуратности, дисциплинированности, ответственности за порученное дело.

предметные:

учащиеся будут:

- научены работать с различными материалами, используемыми в ракетомоделировании;
- обучены приемам и навыкам ракетостроения;
- иметь интерес к ракетомоделизму;
- иметь навыки работы с инструментами;
- уметь самостоятельно решать вопросы конструирования и изготовления моделей копий ракет;
- владеть навыками в изготовлении копий ракет;

метапредметные:

у учащихся будет /будут:

- развиты элементы изобретательности художественного воображения, технического мышления и творческой инициативы;
- развиты глазомер, творческая смекалка, быстрота реакции;
- акцентированы интересы к аэрокосмической технике и техническим видам деятельности;
- расширено творческое мышление;

«Постройка моделей копий ракет класса S-3A; S-6A.»

Продвинутый уровень (4 года обучения)

личностные:

учащиеся будут:

- обучены дисциплинированности, аккуратности, ответственности за порученное дело
- уметь работать самостоятельно, уважать окружающих, уметь самовыражаться при постройке своих моделей;

предметные:

у учащихся будут:

- сформированы умения самостоятельно решать вопросы конструирования и изготовления моделей;
- выработаны навыки при работе с инструментами;
- усовершенствованы приемы и навыки ракетостроения;

метапредметные:

у учащихся будут:

- развиты приёмы работы с чертёжными инструментами;
- углублены творческая смекалка, быстрота реакции;

2. Комплекс организационно - педагогических условий реализации Программы

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания Обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	1 сентября	31 мая	36	72	2 раза в нед. по 1 часу
2 год обучения	1 сентября	31 мая	36	144	2 раза в нед. по 2 часа
3 год обучения	1 сентября	31 мая	36	216	3 раза в нед. по 2 часа
4 год обучения	1 сентября	31 мая	36	216	3 раза в нед. по 2 часа

Условия реализации программы

Занятия проводятся в оборудованном кабинете в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 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»).

Кадровое обеспечение программы

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими: высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, секции, студии, клубного и иного детского объединения без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы (приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26.08.2010 г. № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и

служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»).

Материально-техническое обеспечение:

Станочное оборудование и приспособления:

- циркулярная пила;
- терморезак;
- фрезерный станок;
- токарный станок по дереву;
- токарный станок по металлу;
- сверлильный станок;
- заточной станок;
- 3D принтер;
- фрезерно – гравировальный станок ЧПУ;
- ленточная пила;
- шлифовальный станок;
- торцевая пила;
- столы – верстаки слесарные;
- шкафы для хранения инструментов и материалов;
- шкафы для хранения готовых изделий, образцов, дидактических материалов, методических пособий.

Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы:

- ножовка по дереву;
- ножи канцелярские;
- лобзики с пилками;
- ножницы напильники разных сечений;
- рашпили;
- молоток слесарный;
- стамески разные;
- ножовка по металлу с полотнами;
- надфили;
- ножовка по дереву;
- тиски настольные малые;
- дрель электрическая;
- плоскогубцы;
- кусачки;
- отвертки разные;
- круглогубцы;
- струбины (6 малых и 6 больших);
- ножницы по металлу;
- линейки металлические Е-300-8;

- L-1000-2;
- штангенциркуль с глубиномером;
- угольники разные;
- сверла от 1 мм до 10 мм;
- набор для нарезания резьбы от М2 до М6;
- шлифовка;
- шлифовальная шкурка;
- готовальня;
- карандаш;
- паяльник 90 Вт;
- электроплитка;
- электроутюг;
- сосна (древесина) – 0,4 м³;
- липа (древесина) -0,4 м³;
- бальса (древесина) - 0,06 м³;
- пенопласт ПС-4-40 - 0,4 м³;
- фанера б- 1мм-3 мм по - 4 м³;
- пленка лавсановая -20 м;
- клей ЭД – 6 л, клей БФ – 2- 4 туб.;
- клей БФ- 6- 12 туб.;
- растворитель 646- 6 л.;
- клей НЦ -555 – 4 л.;
- краска: белая, черная, красная, желтая, синяя – по 0,6 л;
- резина авиамодельная – 1000 г.;
- скотч – 6 шт.;
- булавки -6 уп.;
- проволока – ОВСФ 1 мм- 6 мм по- 6 м.;
- чертежная бумага (миллиметровка) -20 м.;
- изоляционная лента на ПВХ – 2 шт.;
- наждачная бумага разная – 200 листов;
- клей ПВА;
- клей-карандаш;
- клеенки для работы с клеем;
- цветная бумага;
- клей дракон;
- титан;
- учебные видеофильмы по программе;
- шкафы для хранения инструментов и материалов;
- шкафы для хранения готовых изделий, образцов, дидактических материалов, методических пособий;
- стеллажи для оформления тематических выставок, наглядного материала, иллюстраций книг.

Чертежные инструменты:

- мини готовальня;
- линейка;

- транспортёр;
- карандаш простой;
- цветные карандаши;
- фломастеры.

Методы работы:

- ✓ словесный (рассказ, беседа, лекция);
- ✓ наглядный (работа по схемам и таблицам, презентация);
- ✓ практический (выполнение индивидуальных и групповых заданий);
- ✓ частично-поисковые (выполнение индивидуальных и групповых заданий, обеспечение самостоятельности детей в поисках какого-либо решения).

Методы воспитания:

✓ метод убеждения выражается в эмоциональном и глубоком разъяснении сущности социальных и духовных отношений, норм и правил поведения;

✓ метод поощрения выражается в стимулировании деятельности обучающихся. Поощрение вызывает положительные эмоции, способствующие возникновению чувства уверенности ребёнка в своих силах;

✓ метод упражнения предполагает такую организацию деятельности, которая позволяет обучающимся накапливать привычки и опыт правильного поведения, связывать слово с делом, убеждение с поведением;

✓ метод контроля заключается в наблюдении за деятельностью и поведением обучающихся с целью побуждения их к соблюдению установленных правил, а также к выполнению определенных заданий.

Формы аттестации: Тестирование, соревнования, анкетирование, опрос, реферат, практические задания.

Оценочные материалы - тесты, анкеты, билеты (правила по соревнованиям), опросник, критерии оценок.

Уровень усвоения	Качественная оценка	Рейтинговые баллы
Необходимый уровень	Решение типовой задачи подобной тем, что решали много раз	1-2 балла
Программный уровень	Решение видоизмененной задачи	3-4 балла
Максимальный уровень	Решение "сверхзадачи" по неизученному материалу	5-6 баллов

Методическое и дидактическое обеспечение Программы

Стартовый 1 года обучения

№	Разделы и темы обучения	Форм занятия	Методы и приемы	Методические пособия, ЭОР	Формы
---	-------------------------	--------------	-----------------	---------------------------	-------

					КОНТРОЛЯ
1.	вводное занятие. Инструктаж по Т.Б.	групповые	словесный практикум	помещение, стартовое оборудование, питание для стартового оборудования, режущие и колющие инструменты, работа с пиротехникой	Зачет
2	Теория истории авиации. Простейшие модели ракет.	теоретическое, практическое, групповое, индивидуальное, коллективное	словесный практикум, исследовательский	помещение, материалы и инструменты, оборудование https://sheba.spb.ru/za/otidei-domodeli-1982.htm	
3	Парашют для модели ракеты. Основы теории полета ракеты	групповые, практические, индивидуальные, парные	практические, наглядные, словесные	помещение, материалы и инструменты оборудования https://sheba.spb.ru/za/osnovy-raket-1972.htm	Защита работы,
4	Познавательная часть. Экскурсии и тренировочные полеты. Запуск моделей	теоретическое, практическое, групповое, индивидуальное, коллективное	практические, наглядные, словесные	стартовое оборудование https://sheba.spb.ru/za/tvoia-model-1979.htm	соревнования
5	Выполнение творческой работы	практические, индивидуальные,	практический	помещение материалы и инструменты, оборудование	соревнования

		групповые			
6	Заключительно е занятие и участие в республикански х соревнованиях	коллектив ные	практикум	стартовое оборудование, поле	выставки, соревнования

Базовый 2 года обучения

№	Разделы и темы обучения	Формы занятия	Методы и приемы	Методическ ие пособия, ЭОР	Формы контроля
1.	Водное занятие. Вопросы по Т.Б.	Микро групповые	Словесный наглядный	Карта по Т.Б., стенд с инструмента ми	зачет
2.	Материалы, Применяемые в ракетно- космическом моделировании	Групповые Индивидуаль ные парные	Словесный, Практически й Репродуктив ный	Помещение, материалы, инструмент ы, оборудовани е	Зачет Практичес кая Защита работы
3.	Классификация моделей ракет	теоретическо е	Наглядный словесный	Таблица Квалификац ии Спортивных Моделей ракет https://sheba.spb.ru/za/tvoia-model-1979.htm	зачет
4.	Модели ракет на продолжительн ость и высоту полёта	Практическое теоретическо е	Наглядный словесный	Чертежи ракет Стартовое оборудовани е	соревнован ие
5.	Понятие о баллистике ракет	теоретически е	Словесные наглядные	https://sheba.spb.ru/za/tvoia-model-1979.htm	зачет

6.	Основы аэродинамики	теоретически	словесный		зачет
7.	Модели ракетопланов	Практические Групповые, индивидуальные	Словесный, Практический, наглядный	Чертежи, оправки, шаблоны	Соревнования
8.	Основы аэродинамики	теоретически	словесный	таблицы	зачет
9.	Модели - копий ракет	Практические, групповые, коллективные	Практически, словесный, исследовательские	Чертежи, оправки, шаблоны, инструменты, клей https://sheba.spb.ru/za/stroim-modeli-1990.htm	соревнования
10.	Стартовое оборудование	коллективное	словесный	Пульт управления	Наглядно практическое
11.	Запуски моделей ракет	индивидуальные	Практически, словесный	Стартовое оборудование	соревнования

Базовый 3 года обучения

№	Разделы и темы обучения	Форма занятия	Методы и приемы	Методические пособия, ЭОР.	Формы контроля
1.	Вводное занятие. Инструктаж по Т.Б.	групповые	словесный	Помещение Технологическая карта по Т.Б.	зачет
2.	Классификация ракетомodelей	коллективное	Словесный наглядный	Таблица классификации спортивных modelей ракет	зачет
3.	Материалы и технология изготовления ракет	Групповые, индивидуальные, парные	Словесный, Практический, репродуктивный	Технологические карты, шаблоны, Оправки https://sheba.spb.ru/za/tvoia-model-1979.htm	Защита работ

4.	Конструктивные особенности и моделей ракет.	Групповые, индивидуальные, парные, практические	Словесный, Практический, продуктивный	Технологические карты, шаблоны, Оправки https://sheba.spb.ru/za/stroim-modeli-1990.htm	Защита работ
5.	Термодинамика в ракетном моделизме	коллективные	словесный	Технологические карты	зачет
6.	Аэродинамика различных профиле крыла	практические	Словесный наглядный	https://sheba.spb.ru/za/osnovy-raket-1972.htm	Защита работ
7.	Аэродинамика жесткого мембранного крыла	практические	Наглядный, словесный, Работа с книгой	Помещение оборудование	зачет
8.	Регулировка моделей планеров ракетомodelей	Групповое коллективное	Практические Словесные наглядные	Помещение Материалы и инструменты	Защита работ
9.	Копии ракетомodelей	Групповые парные индивидуальные	Практические Проектно-конструкторские	Помещение, материалы и инструменты, оборудование	соревнования
10.	Запуски ракетомodelей	Групповые, Парные, индивидуальные	практические	Тренировочные полеты, запуск моделей	Соревнования

11.	Подготовка и проведение соревнований	Микро групповые, Групповые, индивидуальные	Теоретические, практические	Правила проведения соревнований, правила Т.Б.	Соревнования
-----	--------------------------------------	--	-----------------------------	---	--------------

Продвинутый 4 год обучения

№	Разделы и темы обучения	Формы занятия	Методы и приемы	Методические пособия, ЭОР.	Формы контроля
1.	Вводное занятие. Инструктаж по Т.Б.	групповые	Словесный, практический	Помещение, оборудование	зачет
2.	Материалы и инструменты	Групповые, индивидуальные	Практический, Словесный, наглядный	https://sheba.spb.ru/za/otid-ei-domodeli-1982.htm	Защита работы
3.	Проектирование и постройка модели класса S-7, S-9, S-5	Практические, групповые, индивидуальные	Наглядный, проектно-конструкторский	Чертежи, инструменты, оборудование материалы https://sheba.spb.ru/za/stroim-modeli-1990.htm	соревнование
4.	Способы определения восходящих потоков	коллективные	теоретическое	Технологические карты https://sheba.spb.ru/za/tvoia-model-1979.htm	
5.	Приемы работы на старте по классам S-5, S-7, S-9А	Мини групповые, индивидуальные	Практическое, Словесные наглядные	Оборудование, Инструменты, Стартовое оборудование	соревнования

6.	Учебно – наглядные пособия, литература	коллективные	теоретическ ие	Наглядные пособия, литература	зачет
7.	Устройство, принцип работы двигателя	Групповые, индивидуальные	Наглядный, словесный	Двигатели МРД-0,5,0,10	зачет
8.	Технологиче ская оснастка	Групповые, Коллективные	словесный	Технологичес кие карты	зачет
9.	Заключител ьное	коллективное	словесный	помещение	награжден ие

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Авинов М.К. Модели ракет М: ДОСААФ2000г.
2. Горский В.А., Кротов И.В. Ракетное Моделирование - М: ДОСААФ1999г.
3. Ермаков А.М. Простейшие авиамодели – М: Просвещение 2004г.
4. Кротов И. В Модели ракет – М: ДОСААФ 2009г.
5. Миль Г. Электрические приводы для моделей – М: ДОСААФ2006г.
6. Мозговая, Н.С., Головач, М.В., Филатова, И.Г. и др. Как научить ребенка учиться. Беседы с родителями. // Советы школьного психолога. Серия: Школа и родители. - М.: Учитель, 2007. - 100 с.
7. Мухина В.С. Возрастная психология. М.: Академия, 1998. 348с.
8. Никишина И.В. Инновационная деятельность современного педагога в системе общешкольной методической работы. – 2-е изд. стереотип. - Волгоград: Учитель, 2008. 275с.
9. Обухова Л.Ф. Возрастная психология. М: Педагогическое общество России, 1999. 480с.
- 10.. Перельман Я. И. Веселые задачки и головоломки. – М.: АСТ, Астрель, 2010. – 382с.
- 11.Развивающие задания: тесты, игры, упражнения: 3 класс / сост. Е. В. Языканова. – М.: Издательство «Экзамен», серия «Учебно-методический комплект». 2011. – 79с.
12. Сиденко А.С. Проекты и исследования в развивающейся школе. – М.: АПК и ППРО, 2007. 150 с.
13. Тряпицына А.П. Образовательная программа – маршрут ученика: Ч.II – СПб, 2000. 87с.
14. Фридман Л.М. Изучение личности учащегося и ученических коллективов. М.: Просвещение, 2008. 235с.

Литература для обучающихся

1. Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма. М. ДОСААФ,1999г.с.83
2. . Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма. М. ДОСААФ,1999г.с.83
3. . Ермаков А. Простейшие авиамодели. - М: " Просвещение". [Электронный ресурс](<http://www.twirpx.com/file/234959/>).
4. . Ермаков А.М. Авиамодельные соревнования М.ДОСААФ 2012г.47с.
5. Еськов В.Ф. Как построить модель ракеты – М.ДОСААФ, 2015г.112с.
6. . Журавлева А. П. Что нам стоит флот построить. - М.: Патриот, 1990.
7. Журнал «Моделист – конструктор» М.: 1973 – 2005 гг.
8. . Журналы «Модели-спорт и хобби», «Моделист-конструктор», «Юный техник» (различных годов).
9. Журналы: Авиация и космонавтика, Авиационно-космический курьер, Моделист конструктор, Новости космонавтики.
- 10.. Завоторов В.А. От идеи до модели. - М.: Просвещение, 2008г.
- 11.Костенко В. И., Столяров Ю. С. Мир моделей М.: ДОСААФ СССР 1989.

- 12.. Кравченко А.С., Шумков Б.М. Новые самолелки из бумаги. 94 современные модели. – М.: Лирус, 2015г
- 13.Канаев В.И. Ключ на старт. М. Молодая гвардия,1972г.
- 14.Левантовский В.И. Механика космического полета в элементарном изложении. М. Наука, 2004г.4г.
- 15.Мараховский С.Д. Москалев В.Ф. Простейшие летающие модели. - М.: "Машиностроение».
- 15.Научно-методический журнал «Школа и производство» - М.: «Школа-Пресс 1», 2004, 2003.
- 16.Павлов А.П. Твоя первая модель. – М.: ДОСААФ, 2009г.
- 17.Рожков В.С. Строим летающие модели. М. Патриот,1999г.
- 18.Рожков В.С. Спортивные модели ракет. М. ДОСААФ, 1999г.
- 19.Столяров Ю.С. Космос в ладонях - М.: 2004. 180с.
- 20.Феодосьев В.И. Основы техники ракетного полета. М.Наука,1999г.
Шпаковский Б. О. Для тех, кто любит мастерить: Книга для учащихся 4-6кл. — М.: Просвещение, 1990. 175

Интернет ресурсы:

1. <https://sheba.spb.ru/za/osnovy-raket-1972.htm>
2. <https://sheba.spb.ru/za/prost-aviamodel-1984.htm>
3. <https://sheba.spb.ru/za/otidei-domodeli-1982.htm>
4. <https://sheba.spb.ru/za/tvoia-model-1979.htm>
5. <https://sheba.spb.ru/za/stroim-modeli-1990.htm>
6. <http://www.twirpx.com/file/234959/>
7. <http://pedagogic.ru/books/item/f00/s00/z0000063/st003.shtml>
8. https://olimpiada.melodinka.ru/publications/pub_12032.html
9. https://www.studmed.ru/kornilovich-op-tehnika-bezopasnosti-pri-rabote-i-instrumentami-i-prisposobleniyami_f99580a4311.html