

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
«ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ВОСТОЧНЫЙ»

Программа принята педагогическим
советом ГБОУДО ДТДиМ «Восточный»
протокол № 1 от 31 » 08 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУДО ДТДиМ «Восточный»
С.Е. Дунаева
Приказ № 28 от 31 » 08 2017 г.

Дополнительная общеразвивающая программа
«Ракетомоделирование»

Уровень освоения программы: базовый

Направленность: техническая

Возраст детей: 10-17 лет

Срок реализации: 2 года(324ч), количество в год 144ч , 180ч.

Разработчик, педагог дополнительного образования

Черкасова Елизавета Федоровна

Москва, 2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа для детей «Ракетное моделирование» имеет **-техническую направленность.**

Новизна программы заключается в изучении правил проведения соревнований по ракетомодельному спорту в соответствии с кодексом FAI.

Актуальность программы определяется ростом интереса детей и молодежи к ракетной и космической техники.

Педагогическая целесообразность программы развивает в учащих умение взаимодействовать друг с другом, воспитывает чувство ответственности, самостоятельности в принятии решения и мобилизации сил в достижении цели.

Отличительной особенностью программы является спортивная направленность.

Социальная значимость: занятия ракетомодельным спортом объединяет родителей и детей, т.к. дает возможность провести совместные выходные на свежем воздухе.

Ракетное моделирование — это многоплановая работа по изучению истории освоения ракетной и аэрокосмической техники. На занятиях большое внимание уделяется основам проектирования и конструирования. Имея хорошо подготовленных ребят из числа ранее занимавшихся начальным техническим моделированием можно уверенно приступать к исследовательской работе, что повышает у детей интерес к занятиям. Для таких ребят мало просто изучить принцип полета модели, они обязательно хотят внести что-то новое, своё, пытаются тем самым улучшить конструкцию. Эта программа позволяет поддержать интерес ребенка, дать возможность систематизировать свои знания и умения, реализовать их на практике.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель программы: развитие творческих способностей ребенка путем вовлечения его в решение задач технического моделирования и

конструирования.

Задачи программы:

обучающие задачи:

- знакомство с авиационной и космической техникой;
- знакомство с историей развития воздухоплавания, авиации, ракетной и космической техники с основами пиротехники;
- изучение основ проектирования авиационной, космической и ракетной техники;
- знакомство с методами моделирования (математический, теоретический, графический, технический, технологический);
- разработка технологии изготовления моделей;
- оформление технической документации, работой со справочной литературой;
- изучение правил FAI по проведению соревнований по ракетомодельному спорту.

развивающие задачи:

- развитие кругозора;
- аккуратность выполнения работ;
- наблюдательность.

воспитательные задачи:

- соблюдение гигиены труда;
- воспитание тактичности;
- бережное отношение к результатам труда (своего и других);
- культура общения.

Возраст, количество детей, сроки реализации

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы – 10-17 лет.

Срок реализации программы – 2 года.

Количество детей в группе – 12-18 человек

Форма и режим занятий

Формы занятий: групповые и по подгруппам.

Режим занятий:

1 год обучения – 4 часа в неделю

2 год обучения – 5 часов в неделю

Планируемые результаты и способы их проверки

Ожидаемые результаты:

по итогам обучения по данной программе обучающиеся будут

1) знать:

- технику безопасности при работе с колющим, режущим и обрабатывающим инструментом,

- свойства материалов, применяемых в ракетомоделировании.

2) уметь:

- работать с инструментами, оснасткой, различными техническими приспособлениями, применяемыми в лаборатории ракетомоделирования.

Способы проверки результатов реализации программы:

наблюдение за работой и опрос учащихся в течение года.

Формы подведения итогов реализации программы:

участие в конкурсах, соревнованиях, выставках.

Итоги подводятся по участию в соревнованиях различного уровня.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

первого года обучения

Тема занятий	Общ.	Теория	Практика	Наглядные пособия
1. Вводное занятие, техника безопасности в лаборатории.	2	2	-	Готовые модели
2. Геометрия моделей ракет.	10	2	8	Модели

3. Стабилизация моделей ракет в полете.	10	2	8	-
4. Классификация ракет.	4	4	-	Плакаты
5. Технология изготовления.	20	6	14	-
6. История летательной и ракетно-космической техники.	8	8	-	-
7. Системы спасения.	10	4	6	Фото
8. Стартовое оборудование	10	4	6	-
9. Бортовая пиротехника	6	2	4	-
10. Двигатели МРД	8	2	6	Двигатели
11. Техника безопасности в ракетном моделировании	10	6	4	-
12. Проведение соревнований	36	6	30	-
13. Экскурсии	10	10	-	-
Всего:	144 часа			

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Первого года обучения

1. Вводное занятие.

Знакомство с техникой безопасности. Техническое оборудование.

Правила безопасности и четыре основных участка деятельности: проектно-изыскательная, мастерская, учебно-технологическая, выставочная. Особенность работы на каждом участке.

2. Геометрия моделей ракет.

Геометрия моделей ракет, связь формы и назначения деталей. Устройство одноступенчатой модели ракеты, основные части (корпус, головной и хвостовой обтекатели, стабилизаторы) и их функции. Развертки и технология сборки корпуса одноступенчатой модели ракеты в полете.

3. Стабилизация моделей ракет в полете.

Центр тяжести и центр давления, их взаимное расположение на модели.

Силы, влияющие на стабилизацию модели ракеты в полете.

Устойчивый/неустойчивый полет. Практическая работа по определению устойчивого полёта. Запуски.

4. Классификация ракет.

Боевые ракеты и их значение, классификация по целям и объектам базирования, дальности полета. Научно-исследовательские ракеты, классификация (метеорологические, зондирующие). Космические ракетносители и космические аппараты (ракеты-носители космический аппаратов, баллистические, орбитальные, межпланетные). 1-я космическая скорость (7,9 км/с), 2-я космическая скорость (11,2 км/с). Спортивные модели ракет, классы и категории (по энергетике двигателей, оцениваемым параметром, способу возвращения, использованию, аэродинамических поверхностей).

5. Технология изготовления.

Материалы и оборудование, применяемое в работе ракетно-модельной лаборатории. Определение свойств древесины и возможности ее обработки. Свойства бумаги. Виды соединения бумаги и картона. Свойства клея, определение прочности соединений.

6. История летательной и ракетно-космической техники.

К.Э. Циолковский — основоположник теоретической космонавтики. Использование многоступенчатых реактивных аппаратов для исследования космоса.

Изобретатель первого ранцевого парашюта Глеб Евгеньевич Котельников. История создания парашюта. Первые попытки в изобретении парашюта.

Последователи Циолковского — ГИРД, ГДП. Первые жидкостные ракеты.

С.П. Королев — основоположник теоретической космонавтики, конструктор советских космических кораблей.

Ю.А. Гагарин — первый космонавт Земли.

7. Системы спасения.

Классификация средств спасения. Парашют, ротор, лента (стример), крыло, воздушный шар. Практические расчеты по времени спуска. Сбросы-испытания. Виды полета. Бионические летательные аппараты. Изготовление

парашютов для моделей ракет.

8. Стартовое оборудование.

Назначение стартового оборудования. Организация запусков моделей ракет, разбивка стартовой зоны. Техника безопасности при запуске моделей ракет. Устройство стартового оборудования. Стартовая пусковая установка. Изготовление стартового оборудования для запуска моделей ракет. Запуски.

9. Бортовая пиротехника.

Бортовая пиротехника (воспламенение двигателей верхних ступеней, боковые ускорители, вышибной заряд). Замедлитель и его назначение. Как правильно подобрать замедлитель. Правила техники безопасности. Практическая работа по подбору замедлителя. Замеры времени срабатывания замедлителя.

10. Двигатели МРД

Модельные ракетные двигатели (МРД). Устройство и работа МРД. Их назначение. Технические данные. График горения двигателя. Подбор двигателей и порядок запуска. Меры предосторожности.

11. Техника безопасности в ракетном моделировании.

Техника безопасности при работе с режущим и обрабатывающим инструментом. Безопасные запуски моделей ракет.

12. Проведение соревнований.

Основные требования к проведению соревнований: организационные, технические, отчетно-статистические.

Организационные.

а). Разработка документации: положения, протоколов, стартовых журналов, оценочных листов и т. д.

б). Подбор судейской коллегии, мечта и время соревнований, учет погодных условий, учет местности с точки зрения безопасности проведения соревнований, самих стартов.

Технические.

Техническое оснащение и оборудование стартов. Разбивка стартовых

зон, ограждение, расчет и установка оборудования для замера высоты полета моделей ракет.

Отчетно-статистические.

Наглядное отражение хода соревнований. Требования по времени к оформлению стартовой документации. Практическая работа. Организация и проведение соревнований.

13. Экскурсии.

Проведение экскурсий по следующим разделам: история и развитие космонавтики, ракетно-космическая техника, вычислительная техника. Посещение музеев ПВО, Вооруженных сил, Авиации и космонавтики.

Планируемые результаты.

Дети должны:

- знать классификацию ракет, технологию изготовления моделей ракет,
- знать разновидности системы спасения,
- знать технику безопасности при запусках моделей ракет,
- участвовать в соревнованиях и конкурсах районного уровня.

2-й ГОД ОБУЧЕНИЯ

В программу 2-го года обучения входит более глубокое изучение авиационной, космической и ракетной техники.

Группа формируется из ребят с определенным багажом знаний в данном разделе техники. Это воспитанники, ранее занимавшиеся техническим творчеством, имеющие навыки работы с инструментом, материалами, знающие основы моделирования, проявившие особый — технический склад ума.

На занятиях они расширяют свои знания по ряду предметов школьной программы: черчению, географии, биологии, химии, физики, а по отдельным разделам, таким как геометрия и технология, опережают ее.

У ребят формируется устойчивый интерес к новым техническим конструкциям, осмыслению принципа действия, возможности реализации технических задач.

В программе обучения более широко используется станочная база. Для выполнения станочных работ требуется повышенное внимание, поэтому количество детей в подгруппах уменьшается до 5 человек.

Активизируется спортивная направленность работы. В различных соревнованиях идет подготовка спортсменов, судей, идет изучение международных правил ФАИ.

Образовательные задачи:

- расширение знаний по авиационной, ракетной и космической технике,
- изучение основ проектирования и конструирования ракетно-космической и авиационной техники,
- освоение новых информационных технологий
- изучение правил ФАИ,
- участие в многоплановых соревнованиях, конкурсах, семинарах по авиационной и ракетно-космической технике.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН второго года обучения

Тема занятий	Общ.	Теория	Практика	Наглядные пособия
1. Вводное занятие, техника безопасности	3	-	-	Готовые модели
2. Проектирование модели ракет (компьютер)	20	6	14	Компьютер
3. Стабилизация моделей ракет в полете.	10	2	8	-
4. Компоновка моделей ракет	5	5	-	Плакаты
5. Технология изготовления.	24	4	20	-
6. Метеорология в ракетомodelьном спорте	3	-	-	Фото
7. Системы спасения.	10	2	8	Фото
8. Стартовое оборудование	20	4	16	-
9. Бортовая пиротехника	10	2	8	-
10. Двигатели МРД	9	3	6	Двигатели
11. Определение оптимальных параметров моделей ракет	9	3	6	Компьютер
12. Техника безопасности в ракетном моделировании	12	6	6	-
13. Проведение соревнований и тренировочных запусков	30	6	24	-
14. Экскурсии	15	-	-	-
Всего:	180 часов			

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Второго года обучения

1. Вводное занятие.

Итоги проведенных соревнований. Показ фото- и видеодокументации. Осмотр моделей и новых технологий.

2. Проектирование моделей ракет.

Основы проектирования. Условные обозначения. Масштаб. Виды. Технические условия. Мерительный и чертежный инструмент. Использование современных средств проектирования. Практическая работа. Проектирование на бумаге. Проектирование в системе Автокад.

3. Стабилизация моделей ракет в полете.

Определение центра тяжести и центра давления. Их взаимное расположение. Практическая работа по определению устойчивости полета модели ракеты.

4. Компоновка моделей ракет.

Тянущие, толкающие и смешанные системы компоновки двигательных отсеков на моделях ракет. Размещение двигательных отсеков. Последовательное, параллельное, толкающее и смешанное компоновочное размещение двигателей.

5. Технология изготовления.

Методы изготовления моделей ракет. Использование технологической оснастки. Расчет и изготовление разверток корпусов моделей ракет, лепестков парашюта. Установка различных узлов. Практическая работа с инструментом и приспособлениями. Пластические массы в ракетомодельной лаборатории. Оснастка. Изготовление оснастки из древесного материала, техника безопасности при работе на токарном станке. Устройство станка и приемы обработки деталей из древесины. Работа на станке.

6. Метеорология в ракетомоделизме.

Определение силы и направления ветра. Восходящие и нисходящие потоки. Влажность и давление. Требования к скорости ветра при запусках моделей ракет.

7. Системы спасения.

Виды систем спасения: парашют, крыло, ротор. Форма и конструктивные особенности. Расчет площади и изготовление парашюта. Замер скорости спуска.

8. Стартовое оборудование.

Устройство для запуска моделей ракет. Конструкция. Материалы. Пульт дистанционного управления запуском. Принципиальная схема. Технические требования к стартовому оборудованию. Практическая работа. Изготовление стартового оборудования.

9. Бортовая пиротехника.

Назначение бортовой пиротехники. Замедлитель и вышибное устройство. Практическая работа. Подбор пирозаряда. Воспламенители на многоступенчатых моделях ракет.

10. Двигатели МРД.

Маркировка двигателя. Графики горения порохов. Технические требования. Образцы двигателей и их полетные характеристики.

11. Определение оптимальных параметров у моделей ракет.

Знакомство с программой расчета высоты полета модели ракеты. Работа на компьютере.

12. Техника безопасности в ракетном моделировании.

Техника безопасности при работе с пиротехникой. Техника безопасности при проведении соревнований по ракетному моделированию. Техника безопасности при работе с электрооборудованием. Практическая работа: работа с пиротехникой на старте.

13. Проведение соревнований.

Изучение правил проведения соревнований. Классификация спортивных моделей ракет. Допустимые значения по стартовому весу и суммарному импульсу двигателей. Порядок работы на старте. Проведение зачета по правилам ФАИ. Техника безопасности полетов моделей ракет. Участие в соревнованиях.

14. Экскурсии.

Тематические экскурсии в Политехнический музей, музей Вооруженных сил, Музей Военно-воздушных сил.

Планируемые результаты.

- участие в соревнованиях от городского до международного уровня,
- самостоятельная разработка технических устройств, технологий и оснастки,
- поступление в технические ВУЗы: МАИ, МГТУ, МАТИ, МАМИ и др.

ЛИТЕРАТУРА

Для педагога

1. Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма — М., ДОСААФ, 1972
2. Василю Н.Я., Гуринович А.Л. Зенитные ракетные комплексы — Мн., Попурри, 2001
3. Гаевский О.К. Авиамоделирование — М., Патриот, 1990
4. Горский В.А., Кротов И.В. Ракетное моделирование — М., ДОСААФ, 1973
5. Горский В.А. Техническое творчество школьников — М., ДОСААФ, 1981
6. Ермаков А.М, Простейшие авиамодели — М., Просвещение, 1984
7. Закон об образовании РФ №3266-1
8. Замятин В.М. Планеры и планеризм — М., Машиностроение, 1974
9. Карташов Н.В. Боевые неуправляемые ракеты — М., Воениздат, 1969
10. Кротов И.В. Модели ракет — М., ДОСААФ, 1979
11. Миль Г. Электрические приводы для моделей
12. Пронин Л.Н. Баллистические ракеты — М., Воениздат.

Для детей

1. Подшивки журналов «Моделист-конструктор», «Ключ на старт».
2. Рожков В.С. Космодром на столе — М., Машиностроение, 1999.