

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ Школа №67



(Козлов А.Е.)

«*А.Е.*» _____ 2024 г.

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОДА МОСКВЫ «ШКОЛА № 67»

**Рабочая программа
Летней инженерно-космической школы
Г.Р.И.М.**



Москва,

2024

Пояснительная записка

Программа Летней инженерно-космической школы Г.Р.И.М. предполагает вовлечение детей в проектную деятельность, разработку и продвижение инженерных проектов в командах под руководством квалифицированных наставников, а также освоение базовых навыков работы на современном оборудовании в период каникул.

Мы живем в такое время, когда перспективы развития экономики и политики стран и регионов мира на десятилетия вперед будут определяться «большими вызовами» - комплексом проблем и возможностей, значимых факторов и долгосрочных процессов.

Наука меняется изнутри. Жесткое деление на фундаментальную, прикладную или технологическую деятельность во многих сферах (информационные технологии, биотехнологии, материаловедение) уже неактуально и неэффективно. В центре внимания – междисциплинарные исследования, с постепенным смещением в сторону конвергенции знания, предполагающие качественно иной уровень взаимопроникновения отдельных дисциплин и подходов. Современная наука требует связи с практической жизнью.

В образовании также назрело использование различных подходов: организация широкого сотрудничества, развитие сетевых структур, поддержка подготовки специалистов нового типа. Эти изменения становятся актуальными не только для ВУЗов, но и для школ, и для организаций дополнительного образования.

Для дополнительного образования в нашей школе отдельной важной задачей является необходимость эффективно обеспечить новую организацию научно-исследовательской и практической деятельности, не разрушив при этом успешно функционирующие структуры.

«Большие вызовы», которые ставятся перед мировым сообществом также стоят перед подрастающим поколением, поэтому задачи, которые ставят перед собой учащиеся, очень часто выходят за пределы школьного предмета или программы одного кружка.

Имея в школе широкую сеть кружков научно-технического направления, возникла необходимость объединить их в одну общую структуру, направленную, с одной стороны, на помощь в решении научно-технических задач, актуальных для современных школьников, а, с другой стороны, ставящую перед собой цель развития научно-технического творчества учащихся в условиях быстроменяющегося научно-технологического пространства.

Таким образом, новая структура получила название **«Г.Р.И.М. *Движение единомышленников»** (Г.Р.И.М. – группа развития изобретательской мысли)

Объединяющим звеном этой структуры является **«Лаборатория творческих проектов «Freestyl»**. Двери этой лаборатории открыты для любого запроса на решение любой научно-технической задачи. Опытные и неравнодушные педагоги готовы помочь любому ученику в организации решения научно-технической задачи: постановки целей, планировании, подбора команды, разработке этапов выполнения задачи. Часто бывает, что для решения задачи учащемуся не хватает специальных знаний, умений или навыков. В таком случае, он может обратиться в один из кружков – спутников, составляющих общую систему лабораторий: **«Авиастроение»**, **«Ракетостроение»**, **«Робототехника»**, **«Космическое программирование»**. Взаимодействие всех лабораторий-спутников происходит не только с Лабораторией творческих проектов, но и между собой.

Темой программы Летней и инженерно-космической школы является разработка одноступенчатых гидропневматических ракет. Данная программа по своей направленности является комплексной, т. е. включает в себя разноплановую деятельность, объединяет различные направления оздоровления, отдыха и воспитания детей в условиях летнего лагеря.

В программу обучения Летней инженерно-космической школы Г.Р.И.М. входят ежедневные теоретические и практические занятия и мастер-классы. На них участники лично смогут применить знания, полученные на лекциях: построить одноступенчатую гидропневматическую ракету; проанализировать данные ГИС, обработать сырые спутниковые данные и привязать их к географическим координатам.

Рабочая программа курса «Математика»

Летняя инженерно-космическая школа Г.Р.И.М.

Пояснительная записка.

Данная программа направлена на расширение знаний учащихся, повышение уровня математической подготовки через решение большого класса задач. Навыки в решении задач с помощью графов необходимы любому ученику, желающему успешно подготовиться к математическим конкурсам и олимпиадам. Материал содержит нестандартные методы, которые позволяют более эффективно решать широкий класс задач, и может использоваться учителем на кружковых занятиях. Наряду с основной задачей обучения математики – обеспечением прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, данный курс предусматривает формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентацию на профессии, существенно образом связанные с математикой, выбору профиля дальнейшего обучения, развивает личностные и коммуникативные универсальные действия.

^ Цели курса:

Сформировать понимание необходимости знаний основ теории графов для решения большого круга задач, показав широту применения теории графов в реальной жизни.

1. Способствовать развитию универсальных учебных действий обучающихся.
2. Формировать качества мышления, характерные для математической деятельности и необходимых человеку для жизни в современном обществе.

Помочь осознать степень своего интереса к предмету и оценить возможности овладения им с точки зрения дальнейшей перспективы.

Задачи курса:

1. Сформировать представление об основных понятиях теории графов и областях её применения.
2. Научить учащихся решать комбинаторные задачи, используя графы.
3. Помочь ученику оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы.

Данный курс предполагает компактное и чёткое изложение теории вопроса, решение задач, самостоятельную работу. Логический анализ содержания темы «Основные элементы теории графов» позволил выделить группы задач, которые и составили основу изучаемого курса. Предлагаемые задачи различны по уровню сложности: от простых упражнений на применение формул до достаточно трудных заданий. В программе приводится примерное распределение учебного времени, включающее план занятий. Основные формы учебных занятий: объяснение, беседа, семинар, практическая работа. Разнообразный дидактический материал даёт возможность отбирать дополнительные задания для учащихся разной степени подготовки: уровень сложности задач варьируется от простых до олимпиадных. Все занятия направлены на развитие интереса школьников к предмету, на расширение представлений об изучаемом материале, на решение новых и интересных задач.

Курс является открытым, в него можно добавлять новые фрагменты, развивать тематику и заменять какие-либо разделы другими. Программа может быть эффективно использована в 7-9 классах с любой степенью подготовленности, способствует развитию познавательных интересов, мышления учащихся, предоставляет возможность подготовиться к сознательному выбору профиля обучения и дальнейшей специализации. Для учащихся, которые пока не проявляют заметной склонности к математике,

эти занятия могут стать толчком в развитии интереса к предмету и вызвать желание узнать больше.

^ Содержание программы:

1. Основные понятия теории графов. 2 часа.
2. Задачи, решаемые с помощью графов, 2 часа.
^ Уникурсальные фигуры. Росчерки. Лабиринты.
3. Применение графов к решению комбинаторных задач. 2 часа.
^ Деревья. Лес.
4. Применение теории графа в науке и жизни. 1 час.
5. Проблемные задачи теории графов. 1 час.
^ Задача о коммивояжере. Проблема четырёх красок.
6. Заключительное занятие. 1 час.

Всего 11 часов

Рабочая программа курса «Физика»

Летняя инженерно-космическая школа Г.Р.И.М.

Актуальность: Программа кружка рассчитана на учащихся 7 классов. В 7 классе начинается изучение нового предмета – физика. Во внеурочной работе складываются благоприятные условия для привлечения разнообразных форм занимательной физики. Занимательные задания способствуют развитию исследовательского подхода к делу, развивают интерес и любовь к физике, создают у детей радостное настроение. Психологические исследования показали, что усвоение знаний основывается на непосредственных ощущениях, восприятиях и представлениях человека, получаемых при его контакте с предметами и явлениями, поэтому необходимо создать условия для непосредственного участия школьников в постановке и проведении экспериментов.

Цели и задачи кружка: Способствовать обогащению ученика новыми знаниями, расширению общего и физического кругозора.

Отличительная особенность: эксперименты, интересные опыты способствуют активизации познавательной деятельности учеников, работа над мини-проектами развивает самостоятельность учащихся, совместная работа воспитывает коммуникативные навыки.

Результаты освоения курса внеурочной деятельности

Содержание курса внеурочной деятельности

1. Вводное занятие. Что изучает физика.

Знакомство с предметом физика. Мотивационная беседа на тему: «Что изучает физика».

2. Взаимодействие тел.

Инерция. Выполнение экспериментальных задач из книги Л.А.Горева

Занимательные опыты по физике. Подготовка интересных опытов по инерции, использовать материал с сайта nsportal.ru, материал газеты

Физика (Первое сентября). Решение экспериментальных задач на движение.

Моделирование ракеты. Составление задач по рисункам на тему движение.

Опыты по механике.

3. Давление твердых тел, жидкостей и газов.

Практические задачи на определение давления твёрдых тел. Изготовление прибора Геронов фонтан. Подбор задач на давление. Уметь самостоятельно

составлять задачи. Решение задач по ОБЖ, связанных с давлением. Изучение гидравлической машины и её изготовление. Проект. Защита мини-проектов.

Опыты – фокусы.

4. Атмосферное давление.

Занимательные опыты по атмосферному давлению. Практическая работа.

Определить высоту здания школы.

5. День космонавтики.

Воздухоплавание. Подготовка к брейн-рингу. Брейн-ринг, посвящённый Дню космонавтики.

6. Работа. Мощность. Простые механизмы.

Решение олимпиадных задач по теме «Работа. Мощность». Рычаги, условие равновесия рычага. Простые механизмы в нашей жизни. «Золотое правило механики».

10. Импульс. Закон сохранения импульса

Тематическое планирование

№	Тема	Количество часов
1.	Вводное занятие Что изучает физика.	1
2.	Взаимодействие тел	2
3.	Давление твердых тел, жидкостей и газов	2
4.	Атмосферное давление	2
5.	День космонавтики	2
6.	Работа. Мощность. Простые механизмы	2
7.	Импульс. Закон сохранения импульса	2
	Итого	13

Рабочая программа курса «3D-моделирование и 3D-печать»

Летняя инженерно-космическая школа Г.Р.И.М.

I. Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные:

- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- развитие воображения, трудовых умений и навыков, умение планировать работу, предвидеть результат и достигать его;
- развитие навыков сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.

Метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;
- использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;
- выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- применение навыков познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности в повседневной жизни;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении прикладных задач.

Предметные:

- формирование устойчивых знаний и навыков в области 3D-моделирования и 3D-печати;
- сопровождение реализации процесса печати;
- формирование у учеников устойчивых знаний и навыков моделирования, создания и управления беспилотных авиационных систем (далее - БАС);
- разработка практико-ориентированных моделей для дальнейшей 3D-печати и сборки БАС;
- возможности современных 3D-редакторов, основные инструменты программного обеспечения для 3D-моделирования, основные виды проекций, примитивов и трёхмерных объектов.

II. Содержание учебного курса

1. Основные понятия

3D-моделирование и создание БАС. Системы автоматизированного проектирования. Базовые понятия чертежей и схем авиамоделей. Аддитивные технологии и их возможности: понятия, технологии, методы и материалы, которые применяются в этой области.

2. Моделирование объектов простой формы

Основные виды графических примитивов. Создание эскизов. Аксонометрические и стереометрические проекции. Создание шаблонов.

3. Массивы и оболочка. Основы сборки

Основы сборки. Этапы и приёмы создания модели. Модификация объектов. Компоненты. Сопряжения: обычные, механические, дополнительные. Построение составных объектов.

4. Сборка проекта

3D-печать. Сборка мультиротаторных систем. Создание рационального набора компонентов для проекта. Составные элементы. Корпус. Проектирование и сборка своего БАС. Проектная деятельность.

III. Тематическое планирование

№ п/п	Темы	Всего
1	Основные понятия	2
2	Моделирование объектов простой формы	4
3	Массивы и оболочка. Основы сборки	4
4	Сборка проекта	2
Всего:	12	

Рабочая программа курса «Геоинформатика»

Летняя инженерно-космическая школа Г.Р.И.М.

I. Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- информирование учащихся о мире профессий в целом и профессиях, востребованных в аэрокосмической отрасли и оказание помощи в осознанном построении индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;
- умение высказывать собственную точку зрения, аргументированно вести дискуссию;
- владение навыками публичной дискуссии;
- умение использовать полученные знания;
- умение применять исходный материал для работы.
- осознание возможностей самореализации в технических науках средствами проектной деятельности;
- формирование основ проектной компетенции в технических науках.

Метапредметные:

- владение достаточными навыками работы самостоятельно и в коллективе, практическими знаниями использования компьютерной техники и информационных сетей.
- владение технологиями работы с различного рода источниками информации, принципами, методами технико-эксплуатационных расчетов различных процессов, приемами постановки инженерных задач для решения их коллективом;
- знание порядка учета данных мониторинга;

- умение фиксировать данные мониторинга; производить оценку и определять изменения состояния окружающей среды на основе данных мониторинга;
- развитие умения осуществлять анализ результатов и способов проведения исследования на уровне наблюдения и первичного эксперимента и вносить необходимые коррективы;
- развитие умения адекватно и осознанно использовать технические средства в соответствии с проектными задачами для планирования и регуляции своей деятельности; владение логикой изложения проблематики задачи и результатов решения;
- развитие исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией: поиск и выделение нужной информации, её обобщение и фиксация;
- развитие анализа технических решений, включая умение выделять проблему, прогнозировать возможные решения, формировать критерии эффективности, проводить анализ решений, устанавливать логическую последовательность основных фактов.

Предметные:

- определять местоположение с использованием спутниковых навигационных систем;
- организовывать процесс выполнения практических работ;
- моделировать технические решения на основе знаний об уровне технологического развития науки и техники;
- работать с геодезическими инструментами;
- анализировать чертежи и технические схемы;
- применять ГИС технологии для создания цифровых карт.

II. Содержание учебного курса

1. Основные понятия

Понятие «Геоинформатика». Техника безопасности на уроке. Общие сведения о картах и виды используемых карт. Современная модель Земли и хронология ее создания. Способы определять местоположение.

2. Предмет, задачи и современное состояние ГИС

Задачи, решаемые с помощью ГИС. Значение ГИС. Структура и классификация ГИС. Использование карт. Виды карт. Представление информации о местности в ГИС. Методы ввода данных.

3. Сети и использование ГИС

Внедрение ГИС в сеть Интернет. Различное программное обеспечение ГИС. Обзор программного обеспечения в зависимости от сферы применения. Получение практических навыков работы с различными ГИС. Изображения и макеты

4. Диаграммы и вычисления в ГИС

Геолокация. Кольцевые карты. Создание рельефа. Использование данных движения авиаслужб. Местность с ровной поверхностью. Графы и поиск коротких путей.

III. Тематическое планирование

№ п/п	Темы	Всего
1	Основные понятия	2
2	Предмет, задачи и современное состояние ГИС	1
3	Сети и использование ГИС	2
4	Диаграммы и вычисления в ГИС	2
5	3D-моделирование, проекции, позиционирование	2
6	Аэрофотосъемка и ИИ в ГИС-технологиях	3

Рабочая программа курса «Ракетостроитель»

Летняя инженерно-космическая школа Г.Р.И.М.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

Программа кружка «Ракетостроитель» составлена на основе многолетнего опыта занятий в кружках различных направленностей, работы с детьми разновозрастных групп. Программа рассчитана на 1 год обучения, 72 часа, 1 раз в неделю, продолжительность 2 часа. Обучение проводится с учётом индивидуальных особенностей детей, их уровня знаний и умений.

Цель программы: формирование и развитие познавательного интереса учащихся к современной ракетной технике, к занятиям ракетомоделированием. Подготовка к участию в ракетостроительном чемпионате «Реактивное движение». <https://www.gorocket.ru/>

Задачи:

Образовательные:

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

Развивающие:

- развитие творческой активности, логического мышления;
- развитие творческого мышления;

- формирование навыков самостоятельного анализа, синтеза, оценки собственных проектов и других работ;
- расширение кругозора.

Воспитательные:

- воспитание настойчивости в преодолении трудностей, достижении поставленных задач;
- воспитание аккуратности, дисциплинированности, ответственности за порученное дело;
- приобщение к нормам социальной жизнедеятельности;
- воспитание патриотизма;

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

В кружке, на стартовой площадке и на выставке мечта о космосе перерастает в увлеченность, а увлеченность определяет выбор профессии. Кружковцы вводятся в своеобразную сферу материального производства в ходе учебно-трудового процесса, при котором практически используют полученные в школе знания и приобретают разноплановые навыки. Учащиеся приобщаются к труду и творческой деятельности в коллективе. Знакомятся с различными материалами, технологией, конструированием, изготовлением, сборкой, отладкой, испытанием и эксплуатацией различных поделок и моделей. Работают с использованием измерительной аппаратуры и инструмента.

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

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

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

консультаций и работы с технической, справочной литературой, пособиями.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Количество часов
	Вводное занятие.	2
	Теория полета моделей ракет	2
	Одноступенчатая модель ракеты с одним двигателем	4
	Знакомство с OpenRokcet	2
	Метеорология. Необходимые метеорологические условия полета моделей ракет	2
	Параюты для моделей ракет	2
	Запуск моделей гидрoпневматических ракет	6
	ВСЕГО:	20

Методическое обеспечение программы

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

Работу ракетомодельного кружка желательно начать с запусков моделей ракет. Для этого педагог должен заранее подготовить несколько летающих моделей ракет различных конструкций.

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

1. Изготовление чертежей, шаблонов, приспособлений.
2. Подбор инструментов и оборудования.
3. Заготовка и первоначальная обработка материалов.
4. Изготовление моделей по индивидуальным планам.
5. Отделка моделей.
6. Регулировка и пробные запуски.

7. Устранение выявленных недостатков.
8. Соревнования по изготовленным моделям.

Формы контроля и подведения итогов

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

Материалы, специальное оборудование, инструменты и станочное оборудование, необходимое для реализации программы «Ракетостроитель»

Материалы:

1. Древесина: рейки, пластины, бруски различного сечения из сосны, липы, бальзы, граба; фанера строительная толщиной 3; 4; 6; 8; 10; 12 мм; авиационная древесина толщиной 1; 1,5; 2 мм.
2. Пенопласт: строительный 50 мм, потолочные панели 3-4 мм.
3. Картон цветной, бумага цветная.
4. Плёнки: лавсановая плёнка, термоплёнка разных цветов.
5. Металлы: листовая жёсть 0,3 мм; дюралюминий 1;1,5;2 мм;
6. Клеи: ПВА, Карандаш, «Титан»

Специальное оборудование:

1. Двигатели ракетомодельные.
2. Микроконтроллеры Arduino, электронные компоненты, сенсоры и радиодетали

3. Инструменты:

1. Ножи канцелярские, ножницы, шилья.

2. Лобзики с пилками, пила по дереву, пила по металлу.
3. Молотки: большой, средний, маленький.
4. Напильники: плоский, квадратный, полукруглый, круглый, треугольный; набор надфилей.
5. Ручные тиски, набор свёрл 0,8-10 мм.
6. Линейки, карандаши, ластик.
7. Пассатижи, круглогубцы, длинногубцы, бокорезы, тиски, прищепки.
8. Наждачная бумага разной зернистости.
9. Отвёртки: плоские, крестообразные.
10. Штангенциркуль, микрометр.
11. Паяльник с паяльными принадлежностями.

Станочное оборудование и приспособления:

1. Циркулярная пила.
2. Сверлильный станок.
3. Точило.
4. Токарный станок.
5. Компрессор с краскопультом (аэрограф).
6. Терморезак.

Список литературы:

Для педагога:

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

Для детей:

1. Арлазоров М.С., Конструкторы. – М.: Просвещение, 1989
2. Журналы: «Моделист-конструктор», «Юный техник», «Крылья Родины», «Моделяр», 2000-2010

С.П.Пантюхин, Воздушные змеи. – М., 198