

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Станция юных техников»
Артемовского городского округа**



**Программа
кружка «Авиамодельный»**
(составлена на основе Федерального стандарта спортивной подготовки по
авиамодельному спорту)

Программа рассчитана на детей 8-17 лет
Срок реализации 3 года

Программа кружка «Авиамодельный» составлена в соответствии с Федеральным стандартом спортивной подготовки по авиамодельному спорту, в соответствии с Федеральным Государственным стандартом среднего (полного) общего образования, с учетом материалов программ, включенных в сборник «Примерные программы внеурочной деятельности. Начальное основное образование» издательства Москва «Просвещение» 2011 под редакцией В.А. Горского изд.1. темы «Юные авиаторы» программ военно-патриотического направления, «Моделирование воздушных шаров и дирижаблей», «Моделирование самолетов (введение в авиамоделизм)», «Моделирование космических аппаратов и ракет», «Моделирование вертолетов» программ направлениями внеурочной деятельности спортивно-оздоровительного и военно-патриотического направления.

Постройка летающих моделей – первый шаг в «большую авиацию». Но дети становятся на него задолго до того, как перед ними возникает вопрос о будущей профессии. Для них это, прежде всего, увлекательная игра. Вряд ли моделизм так бы интересовал детей едва ли не с дошкольного возраста потому, что он дает возможность практически познакомиться с элементами авиационной техники, с физическими основами полета. Эти цели понятны взрослым, понятны и старшеклассникам, а детей привлекает не столько познавательная, сколько игровая сторона авиамоделизма, возможность сделать своими руками модель, летающую «совсем как настоящий самолет», запускать ее, то есть играть в авиацию. Не будет преувеличением утверждение о том, что подросток, запустивший в воздух модель самолета, мысленно управляет ею, вернее – настоящим самолетом.

Модель самолёта – это самолёт в миниатюре со всеми его свойствами, с его аэродинамикой, прочностью, конструкцией. Чтобы построить летающую модель, нужны определённые навыки и знания.

В кружках авиамоделирования увлеченно строят модели ребята разного возраста. Модели самолетов изготавливаются от простейших, с применением бумаги и картона, до самых сложных с двигателями. Занимаясь авиамоделированием, школьники приобретают знания по математике, физике, черчению, географии, метеорологии. Ребята учатся работать различными инструментами, что обязательно пригодиться в жизни. Не один знаменитый летчик свой путь начинал с занятий в авиамодельном кружке. Из рядов юных авиамоделистов вышло много талантливых конструкторов и ученых, выдающихся летчиков и космонавтов. Среди них люди, чьими именами гордится вся Россия – А.Н. Туполев, О.К. Антонов (конструкторы); летчики М.М. Громов, А.И. Покрышкин, Ю.А. Гагарин, Г.Т. Береговой.

Авиамоделизм – это синтез спорта и технического творчества, возможно для кого-то - это путь в профессию.

Настоящая программа оригинальна тем, что объединяет в себе обучение ребят построению различных самолётов, чтобы каждый мог выбрать свою направленность на занятиях авиамоделизмом и подготовку спортсменов-авиамоделистов. Данная программа носит личностно-ориентированный характер и составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него.

Данная программа является модифицированной и реализуется в течение трех лет, которые соответствуют трем образовательным уровням: первый уровень – начальное обучение; второй уровень – углубленное изучение; третий уровень – закрепление и совершенствование полученных знаний.

Программа *начального образовательного уровня* обучения охватывает круг первоначальных знаний и навыков, необходимых для работы по изготовлению и запуску несложных летающих моделей, усвоение этики общения в результате работы в объединении и участия в соревнованиях. Основная задача теоретических занятий - объяснить в основных чертах конструкцию, принцип действия летающего аппарата, не вникая во второстепенные детали, познакомить с историей развития авиации.

Углубленный образовательный уровень обучения направлен на расширение знаний по авиационной 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. В практической деятельности посильность занятий координируется с личностными возможностями обучающихся.

Итоговый профессионально-ориентированный уровень обучения достигается расширением и закреплением знаний по авиационной и авиамодельной технике, по основам аэродинамики. Обучающиеся самостоятельно рассчитывают модели, в том числе, с применением ПЭВМ, отрабатывают технологию их изготовления, строят модели и принимают участие в соревнованиях по авиамодельному спорту, готовятся и сдают нормы по спортивным разрядам.

В реализации данной программы участвуют дети с 8 до 17 лет, в течение трех лет, в трех возрастных уровнях.

Основное требование к форме организации обучения и воспитания детей: организовать занятия по активизации мыслительных процессов и формированию элементарных конструкторских умений и навыков максимально эффективными для того, чтобы обеспечить воспитаннику максимально доступный объем знаний и стимулировать поступательное интеллектуальное развитие.

Группа первого уровня или первого года занятий комплектуется из воспитанников 8-12 лет, но в ней могут заниматься и дети более старшего возраста.

Программа первого года занятий охватывает круг первоначальных знаний и навыков, необходимых для работы по изготовлению и запуску несложных летающих моделей. На занятиях воспитанники знакомятся с первоначальными сведениями по теории полета, истории отечественной авиации, приобретают трудовые навыки и умения.

Второй уровень или второй год обучения – 13 - 15 лет. В этом возрасте существенно улучшается способность переработке информации, быстрому принятию решений, повышение эффективности тактического мышления. В учебном процессе значение приобретает метод рассказа, словесных инструкций, речевых отчетов. Работа в объединении расширяет знания воспитанников по авиационной и модельной технике, по основам аэродинамики и методике проведения несложных технических расчетов.

Объединение *третьего уровня или третьего года занятий*, возраст 15-17 лет, комплектуется из воспитанников, прошедших подготовку первого и второго года занятий. Ребята расширяют и закрепляют знания по авиационной и авиамодельной технике, углубленно изучают основы аэродинамики, самостоятельного расчета конструкций моделей. Работа в объединении подготавливает воспитанников к дальнейшей самостоятельной работе, знакомит с авиационными профессиями, помогает в выборе профессии. Обучающиеся ценят в этом объединении соревновательный, спортивный элемент. Поэтому воспитанники третьего года занятий чаще вовлекаются в участие в соревнованиях, для сдачи норм на спортивные разряды.

Вид групп обучающихся – профильные.

В группах первого года обучения состав занимающихся переменный, а в группах второго и третьего года обучения - постоянный.

Набор – свободный.

Для первого года обучения предусмотрено 144 учебных часа, занятия проходят два раза в неделю, по два учебных часа, всего 4 часа.

Для второго года обучения предусмотрено так же 144 учебных часа, два раза в неделю, по два учебных часа, всего 4 часа.

Для третьего года обучения -144 учебных часа, два раза в неделю, по два учебных часа, всего 4 часа.

Занятия проходят в период с сентября до июня.

Как во всяком педагогическом процессе, в ходе занятий соблюдаются общие педагогические принципы – активности, наглядности, систематичности,

последовательности, доступности и прочности.

Методы обучения, применяемые в программе, традиционные: словесные, наглядно-образные и практические.

Учебный материал программы состоит из теоретического, практического и контрольного раздела.

Содержание теоретического раздела программы предполагает овладение специальными знаниями по авиации, авиамоделизму, необходимых для формирования мировоззрения в области авиационной техники, а также умения творчески использовать их на практических занятиях. На теоретических занятиях особое внимание уделяется основам теории полета, важнейшим законам аэродинамики.

Практический раздел программы направлен на приобретение практического опыта при изготовлении моделей самолетов, специальных умений и навыков при их пилотировании.

Контрольный раздел позволяет оценивать результаты теоретической и практической подготовки воспитанников, степень освоения детьми знаний и умений в области авиации и авиамоделизма.

В конце 1-го года обучения учащиеся должны

Знать:

- основные сведения по авиации, авиамоделизму;
- конструкцию и принцип действия летательного аппарата;
- технику безопасности при работе с ножницами, ножом, напильником, клеями ПВА и т.д;
- теоретические сведения из курса физики;
- правила проведения соревнований по простейшим и свободнолетающим авиамоделям.

Уметь:

- строить и запускать простейшие и схематические модели планеров и самолетов.

В конце 2-го года обучения учащиеся должны

Знать:

- технологию обработки материалов применяемых при постройке моделей;
- технику безопасности при работе на сверлильном станке, с различным режущим инструментом и эпоксидными клеями.

Уметь:

- строить и запускать фюзеляжные модели самолетов и планеров;
- повышать спортивные разряды, полученные после первого года занятий;
- соблюдать технику безопасности при изготовлении моделей.

В конце 3-го года обучения учащиеся должны

Знать:

- необходимые сведения из области аэродинамики и конструирования;
- рассчитывать сложные модели самолетов и проводить эксперименты с летающими моделями;
- технику безопасности при работе на металлообрабатывающих станка;
- при покраске моделей и составлении топлива для двигателей;
- правила проведения соревнований в чемпионатных классах моделей;
- технологию изготовления моделей.

Уметь:

- строить и запускать модели чемпионатного класса;
- соблюдать технику безопасности при работе на металлообрабатывающих станках;
- повысить спортивный разряд, полученный после второго года занятий.

1. Вводное занятие. Значение авиации в народном хозяйстве и для обороны страны. Постройка авиационных моделей — начальный путь к овладению авиационной техникой. Авиамоделизм как технический вид спорта. Ознакомление с планом, и порядком работы кружка. Организационные вопросы.

2. Простейшие летающие модели. Сведения о воздухе, о летательных аппаратах и принципах их полета.

Бумажные модели самолетов и планеров. Общее понятие об основных частях планера, самолета и их моделей. Устройство и принцип действия рулей. Технология изготовления простейших бумажных моделей. Вычерчивание по шаблону или по клеткам, вырезывание, сборка и регулировка модели. Техника запуска моделей.

Параюты. Назначение, устройство и принцип действия парашюта. Сведения из истории изобретения парашюта. Техника изготовления бумажных моделей парашютов (самораскрывающихся, с самопуском и др.).

Воздушные шары. Понятие о законе Архимеда (в применении к газам).

Основы полета воздушных шаров—теплого и газонаполненного (аэростата). Обзор истории развития воздухоплавания. Использование аэростатов.

Понятие о дирижабле—управляемом аэростате с двигателями. Технология изготовления бумажных воздушных шаров: расчет и выполнение чертежа полосы (сегмента) шара, заготовка шаблона, вырезывание полос по шаблону, склейка полос, приклеивание шляпки и горловины. Понятие о подъемной силе шара. Техника запуска тепловых воздушных шаров.

Воздушные змеи. Краткий исторический обзор применения воздушных змеев. Понятие о подъемной силе змея. Виды воздушных змеев: плоские, коробчатые, фигурные. Техника их изготовления и запуска.

Вертолеты. Устройство и применение вертолетов. Краткие сведения из истории вертолетов. Понятие о воздушном винте, Сила его тяги и зависимость ее от скорости вращения, диаметра, наклона лопасти винта. Техника изготовления и запуска игрушек с использованием летающего винта (мухи, бабочки), простейших моделей вертолетов (инерционных и с резиновым двигателем).

Практические работы. Изготовление и запуск бумажных моделей парашютов; теплого воздушного шара; воздушных змеев — плоского прямоугольного и коробчатого (с устройствами для сигнализации, сбрасывания грузов), фигурного; летающих винтов (муха, бабочка); простейших моделей вертолетов.

Игры-соревнования с построенными моделями.

3. Схематические модели планера и самолета. Понятие об аэродинамике.

Планер как безмоторный летательный аппарат. Его применение в авиации

Части планера: фюзеляж, крылья, хвостовое оперение (киль и стабилизатор с рулями), приспособления для взлета и посадки планера. Понятие о планирующих и парящих полетах. Основные виды планеров: учебные, спортивные, транспортные.

Устройство схематической модели планера. Технология изготовления ее основных частей, их сборка. Регулировка модели. Профиль и угол атаки крыла, нагрузка на несущую поверхность (крыло плюс стабилизатор). Правила запуска моделей планеров.

Понятие о самолете как основном виде летательных аппаратов. Краткий обзор истории создания самолетов. Типы современных самолетов и их назначение. Двигатели и движители, применяемые на самолетах. Возникновение подъемной силы и силы тяги. Силы, действующие на самолет (его модель) в полете. Понятие об устройстве и действии воздушного винта. Технология его изготовления.

Устройство схематической модели самолета (в основных частях схожей с моделью планера). Технология ее постройки. Устройство и действие резинодвигателя. Правила, запуска схематических моделей самолетов.

Инструктаж по технике безопасности при изготовлении деталей моделей.

Практические работы. Вычерчивание моделей в натуральную величину. Изготовление деталей и частей схематических моделей: рейки-фюзеляжа, груза (для

модели планера), кромок и

нервюр крыла, закруглений для концов крыла, киля и стабилизатора, кабачников (подкосов для моделей самолетов) для крепления крыла.

Сборка крыла, киля и стабилизатора; установка на рейке-фюзеляже.

Изготовление (для моделей самолетов) воздушного винта, подшипника к нему, колес и стоек шасси.

Определение центра тяжести рейки-фюзеляжа с установленными на ней хвостовым оперением, грузом (на моделях планеров), воздушным винтом с резиновым двигателем (на моделях самолетов). Установка крыла по центру тяжести.

Регулировочные запуски моделей, исправление замеченных недостатков. Тренировочные запуски. Квалификационные соревнования.

4. Модели ракет. Понятие о реактивном движении. Устройство и принцип полета ракеты. Краткий обзор развития ракетной техники. Ее использование. Значение ракетной техники в космонавтике.

Виды моделей ракет, их устройство. Технология изготовления одноступенчатой модели ракеты (с парашютом).

Способы запуска моделей ракет (катапультирование, использование стандартных двигателей заводского изготовления, работающих на твердом топливе).

Правила запуска моделей с реактивными двигателями (зарядами).

Практические работы. Изготовление одноступенчатых моделей ракет. Запуск моделей.

Примечание. При отсутствии двигателей заводского изготовления запуск производится только катапультированием.

5. Заключительные занятия. Сдача норм на значок «Авиамоделист ДОСААФ СССР». Подведение итогов работы кружка.

Выделение команды и отдельных моделестов для участия в районных или городских соревнованиях авиамоделистов-школьников. Рекомендации по самостоятельной работе в летние каникулы. Перспективы работы в будущем учебном году.

2-й год занятий

1. Вводное занятие. Советская авиация в Великой Отечественной войне.

Гражданская авиация: развитие Аэрофлота, располагающего самым большим в мире парком турбореактивных и турбовинтовых самолетов.

Правила ФАИ. Типы и классы летающих моделей, их спортивное назначение. Виды соревнований по летающим моделям.

Порядок работы кружка. Обсуждение годового плана работы. Организационные вопросы. Инструктаж по технике безопасности.

2. Фюзеляжные модели планера и самолета. Понятие о парящем полете как основе достижения продолжительности полета свободнолетающих моделей. Условия, необходимые для парящего полета. Влияние геометрических форм модели на качество полета. Авиационные профили и их значение.

Технические требования к фюзеляжным моделям планеров и самолетов с резиновыми двигателями. Ограничение продолжительности полета свободнолетающих моделей на соревнованиях, его причины.

Порядок расчета и постройки фюзеляжных моделей. Стапели, шаблоны и другие приспособления, облегчающие сборку моделей. Способы обтяжки, окраски и отделки моделей. Правила запуска фюзеляжных моделей.

Практические работы. Зарисовка основных узлов конструкций. Составление эскиза модели в масштабе 1:10 или 1:5. Расчет и вычерчивание профилей крыла и хвостового оперения. Обсуждение и утверждение проектов. Выполнение рабочих чертежей узлов и деталей модели в натуральную величину.

Заготовка материалов, изготовление деталей, стапелей, шаблонов. Постройка модели, регулировка. Пробные запуски, устранение обнаруженных недостатков. Тренировочные запуски.

Примечание. Каждый кружковец выбирает объект работы (планер или самолет) по своему желанию.

3. Кордовые модели самолетов с микролитражными двигателями внутреннего сгорания. Основные отличия кордовых моделей от свободнолетающих, их типы и назначение. Упрощенные кордовые модели-копии самолетов. Приемы управления кордовой моделью. Конструкция и кинематика элементов управления рулями. Возможность пилотирования. Силы, действующие на кордовую модель в полете.

Технические требования к кордовым моделям. Выбор типов кордовых моделей для постройки. Конструирование и расчет

кордовых моделей. Выбор конструкции фюзеляжа и профиля крыла.

Понятие о микролитражных двигателях внутреннего сгорания, применяемых на летающих моделях. Двигатели компрессионные и с калильным зажиганием. Их устройство, принципы действия, назначение частей и деталей. Понятие об охлаждении, смазке, питании горючим, воспламенении рабочей смеси. Конструкции топливных бачков. Топливные смеси, их рецепты.

Правила запуска и эксплуатации микродвигателей. Способы обнаружения и устранения неисправностей. Правила техники безопасности при обращении с микродвигателями и топливными смесями.

Методы расчета и технология изготовления воздушных винтов. Компоновка двигателей на моделях. Способы определения центра тяжести модели.

Сборка, окраска и отделка моделей.

Понятие о нелетающих (музейных) моделях-копиях самолетов.

Практические работы. Составление эскизов проектов моделей, зарисовка основных узлов и элементов управления. Обсуждение и утверждение проектов. Выполнение рабочих чертежей в натуральную величину. Подбор материалов, изготовление деталей модели, шаблонов, ступеней для сборки. Сборка узлов и модели в целом.

Изготовление приспособлений для запуска кордовых моделей. Упражнения в запуске двигателя, установленного на: стенде, его регулировке. Обнаружение и устранение неисправностей в двигателе.

Соревнование на быстроту запуска двигателя. Подгонка и установка на модели двигателя с воздушным винтом и топливным бачком.

Определение центра, тяжести модели.

Отделка и окраска модели (с демонтированными системой управления, двигателем и бачком). Окончательная сборка окрашенной модели.

Испытательные полеты модели (проводит лично руководитель кружка), устранение обнаруженных недостатков и повторные испытания,

Обучение кружковцев пилотированию кордовых моделей. Тренировки в пилотаже. Зачетный пилотаж.

4. Учебно-наглядные пособия по аэродинамике и авиационной технике. Основные виды учебно-наглядных пособий: приборы для эксперимента по аэродинамике; модели, демонстрирующие схемы и действие механизмов (например, механизмов управления рулями высоты, направления, крена), двигателей, электрооборудования и др.; электрифицированные и динамические стенды.

Практические работы - Изготовление: малой воздуходувки (например, с использованием фена) или упрощенной аэродинамической трубы, аэродинамических весов,

(При использовании двигателей с калильным зажиганием на моделях, построенных школьниками, запрещается применять в качестве горючего метиловый спирт и присадки, содержащие ядовитые вещества).

Набора тел различной обтекаемости, миниатюрных макетов самолетов, установок для изучения давления на поверхность крыла и определения сопротивления крыла при различных углах атаки и др.;

Электрифицированных стендов: «Знаешь ли ты самолет (планер)?», «Определи типы самолетов» (по силуэтам), «Советские авиаконструкторы и их самолеты», «Герои

исторических перелетов и их маршруты» и др.; динамических стендов;

Музейной (настольной) модели-копии одного из советских военных самолетов (для школьного уголка или комнаты боевой славы, кабинета военного дела) и т. д.

5. Заключительные занятия. Подведение итогов работы кружка. Подготовкой моделей к учебно-наглядных пособий к отчетной выставке. Формирование команды и подготовка отдельных моделистов для участия в районных или городских соревнованиях авиамodelистов - школьников. Рекомендации по работе в летние каникулы. Перспективы деятельности кружковцев в будущем учебном году: работа в кружке 3-го года занятий (кружке авиамodelистов - конструкторов) или авиамodelьной секции спортивно-технического клуба школьников.

3-й год занятий

1. Вводное занятие. Обзор современных достижений советских авиаконструкторов. Понятие о перспективных направлениях развития авиации. Значение и возможности использования летающих моделей на начальном этапе исследований новых типов летательных аппаратов.

Порядок работы кружка. Предварительное обсуждение плана работы. Организационные вопросы. Инструктаж по технике безопасности.

И. Проектирование, постройка и экспериментальные исследования летающих моделей. Обзор существующих типов летающих моделей и их конструктивных различий. Обзор проектов летательных аппаратов перспективных схем.

Понятие о методах проектирования, о технических требованиях к летающим моделям (прочность, вес, эксплуатационные удобства, надежность). Малая длина пробега при взлете и посадке, Законы полета и силы, действующие на модель в полете. Закон Бернулли. Основные требования к крылу (понятие об аэродинамическом качестве крыла). Зависимость подъемной силы и лобового сопротивления крыла от скорости полета, от площади и удлинения крыла, от плотности воздуха и угла атаки, а также от формы профиля и качества отделки. Условия устойчивого полета модели. Понятие о профилях крыла и применении их на различных моделях. Прочностные требования, предъявляемые к моделям.

Понятие о таймерах и их назначении. Понятие о радиоуправлении летающими моделями, типах аппаратуры радиоуправления, исполнительных механизмах. Правила пользования аппаратурой радиоуправления.

Основные направления исследовательской работы: влияние профилей крыла на качество планирования модели; влияние крыльев с различными формами угла на устойчивость полета; действие турболизаторов крыла на качество полета модели; возможности использования турболизатора на лопастях винта резиномоторной модели; определение влияния удлинения крыла на качество планирования.

Рекомендации по проектированию сложных моделей: выбор схемы и основных размеров модели, соответствующих ее назначению и типу двигателя; выбор профиля крыла и хвостового оперения, расчет несущих и стабилизирующих площадей модели; выбор формы конструкции каркаса и оформления.

Рекомендации по выбору материалов, определению последовательности изготовления деталей и сборки узлов модели, обтяжке и отделке, компоновке и установке двигателя, по выбору системы питания, аппаратуры радиоуправления, таймера. Правила регулировки, испытаний и запуска модели.

Практические работы. Проектирование моделей: кордовых (спортивных, гоночных, пилотажных, «воздушный бой», копий самолетов), радиоуправляемых (планеры и самолеты), экспериментальных («летающее крыло», «утка», «летающая лодка», с гибким крылом, гидропланы, экранопланы, вертолеты и др.).

Обсуждение и утверждение проектов. Выполнение рабочих чертежей модели, ее узлов и деталей.

Постройка и испытания моделей. Выявление недостатков, усовершенствование конструкции экспериментальной модели. Тренировки в запуске моделей, пилотаже,

радиоуправлении.

3. **Учебно-наглядные пособия по аэродинамике и авиационной технике.** См. программу 2-го года занятий.

Практические работы. Постройка настольной аэродинамической трубы с комплектом приборов к ней.

Изготовление испытательного стенда для снятия характеристик микродвигателей.

Постройка музейных моделей-копий самолетов (для серии «Самолеты Страны Советов. 1917—1977 гг.»).

Изготовление электрифицированных и динамических стендов.

4. **Технологическая оснастка и испытательная аппаратура.** Разработка перечня по рационализаторской работе в кружке.

Проектирование, постройка и регулировка радиоуправляемых моделей производятся в содружестве с кружком радиоэлектроники, телемеханики и т. д.

Обсуждение очередности проработки тем, составление плана - рационализаторской работы.

Разработка технологической оснастки для изготовления воздушных винтов, запасных деталей для микродвигателя, стенда для снятия характеристики двигателя, устройства для замера числа оборотов вала двигателя, устройства для замера тяги Воздушного винта и др.

5. **Заключительные занятия.** Подведение итогов работы кружка в целом и каждого из кружковцев. Подготовка моделей и пособий к отчетной выставке. Выделение команды и отдельных моделистов для участия в районных или городских соревнованиях авиамodelистов- школьников. Перспективы последующей деятельности кружковцев: работа в авиамodelьной секции спортивно-технического клуба школьников или занятия в детско-юношеской спортивно-технической школе.

Тематический план

№п/п	Наименование тем	Всего	из них	
			теоретические	практические
<i>1-й год занятий</i>				
1	Вводное занятие	2	2	
2	Простейшие Летающие модели	32	4	28
3	Схематические модели планера и самолета	62	6	56
4	Модели ракет	12	2	10
5	Заключительные занятия	4	4	-
	Итого:	144	18	126
<i>2-й год занятий</i>				
1	Вводное занятие	2	2	-
2	Фюзеляжные модели планера и самолета	54	4	50
3	Радиоуправляемые модели самолетов с микролитражными ДВС и электродвигателями	50	10	40
4	Учебно-наглядные пособия по аэродинамике и авиационной технике	12	2	10

5	Заключительные занятия	2	4	-
	Итого:	144	22	122
<i>3-й год занятий</i>				
1	Вводное занятие.	2	2	
2	Проектирование, постройка и экспериментальные исследования летающих моделей	70	10	60
3	Учебно-наглядные пособия по аэродинамике и авиационной технике	15	2	13
4	Технологическая оснастка и испытательная аппаратура	15	2	13
5	Заключительные занятия	2	2	
6	Подготовка и проведение выставок и соревнований	40		40
	Итого:	144	14	130

Литература

1. Авилов М. М. Модели ракет. (Проектирование и полет). М. 2008.
2. Бабаев П. А., Гаевский О. К. и др. Авиационный моделизм. Учебное пособие для авиамodelистов и руководителей кружков. М. 2007.
3. Болонкин А. А. Теория полета летающих моделей. М. 2008.
4. Букш Е. Л. Основы ракетного моделизма. М. 2007.
5. Васильев А. Я., Куманин В. В. Летающая модель и авиация. М. 2005.
6. Винклер К. 25 опытов по физике полета. Пер. с нем. М., Учпедгиз, 1993.
7. Гаевский О. К. Авиамodelирование. М. 2003.

8. Гаевский О. К. Авиамодельные двигатели. М. 2007.
9. Горский В. А., Кротов И. В. Ракетное моделирование. М1993.
10. Еськов В. Ф. Как построить модель ракеты. М. 2005.
11. Жидков С. П. Секреты высоких скоростей кордовых моделей М. 2009.
12. Костенко И. К., Демин С. И. Советские самолеты. Альбом для авиамodelистов. М. 2007.
13. Лети, модель! Как построить и запускать - авиационные- модели. Сост. М. С. Лебединский М. 2005.
14. Лети, модель! Авиационные модели. Микродвигателей. Ракеты Сост М, С. Лебединский. М. 2008.
15. Модельные двигатели. Пособие для руководителей техн. кружков. Авт.: В. П. Зуев, Н. И. Камышев, М. Б. Качурин, Ю. А. Голубец.. М., «Просвещение», 2004: Николаев А. Н., Коньков Н. Г. Авиация сегодня и завтра. М, «Знание», 2007.
16. Ребро в М. Ф. Сколько профессий у самолета? М. 2004.
17. Самолеты Страны Советов. 1917—1970. Под ред. Б. Л. Симакова М,2008
18. Сироткин А.В воздухе пилотажные модели.. (Конструирование, технология изготовления, техника пилотирования). М., Изд-во ДОСААФ, 1993.
19. Скворчевский Ю. С. Таймерные модели самолетов. (Особенности проектирования и регулировки). М., Изд-во ДОСААФ, 1994.
20. Смирнов Э.П. Как сконструировать и построить летающую модель, М, 2006.
21. Турьян В. А. В мире летательных аппаратов. М. 2008.
22. Яковлев А. С. Рассказы авиаконструктора. М., «Детская литература», 2004.