

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ДОСУГОВЫЙ ЦЕНТР «ПИРАМИДА»

**РАССМОТРЕНО:**

На педагогическом совете  
№ протокола 4  
От «17» августа 2021г

**УТВЕРЖДЕНО:**

Приказом ОДЦ «Пирамида»  
№ 28 от 17.08.2021



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«АВИАМОДЕЛРОВАНИЕ»**  
*стартовый уровень, 144 часа*

Возраст обучающихся – 7-11 лет

Срок реализации программы – 9 месяцев

Автор программы: педагог дополнительного образования С.М.Катичев

## Пояснительная записка

На современном этапе развития дополнительного образования детей особое внимание в стране уделяется поддержке различного вида научно-технического творчества, в том числе авиамodelьного. Программа «Авиамodelирование» стартового уровня разработана как раз в соответствии с государственным заказом и спросом детей на начальное техническое образование в сфере авиамodelирования.

Краткое наименование программы: Программа «Авиамodelирование», стартовый уровень.

**Актуальность** данной образовательной программы заключается в том, что нигде более учащиеся не могут реализовать свои интересы к авиамodelированию и авиации как в объединении авиамodelирования, а как показывает практика, ребят, желающих проявить себя в этой сфере отнюдь не мало. И на сегодняшний день авиация - одно из приоритетных направлений технического прогресса. Все самые последние достижения науки и техники, новейшие технологии используются в первую очередь в авиационно-космической промышленности, и вместе с тем профессия летчика, авиаконструктора остается одной из самых романтичных, интересных и престижных.

**Цель программы:** дать обучающимся глубокие знания в области авиации и конструирования, познакомить их с различными конструкциями летательных аппаратов, основами аэродинамики, нацелить на серьезное изучение наук, привить стремление к самосовершенствованию.

### **Задачи:**

*-образовательные:*

- обучение детей правильному использованию терминологии;
- формирование навыков работы с инструментами;
- освоение приемов работы с различными материалами;
- обучение умению проектировать и конструировать простые модели;

*-развивающие:*

- развитие творческого мышления;
- развитие общетехнического кругозора;

*-воспитательные:*

- воспитание настойчивости в преодолении трудностей;

-воспитание аккуратности, дисциплинированности, ответственности;

-воспитание патриотизма.

**Новизна** данной программы заключается в снижении возрастного ценза обучающихся, когда работа начинается с 7 лет вместо 12 лет и в применении современных, более лёгких в обработке материалов, таких, как пенопласт, пеноплекс, потолочная плитка и безопасных клеев типа «ТИТАН», использование тонких плёнок для обшивки моделей и применение безопасных акриловых красок для их отделки, что уменьшает трудозатраты и существенно ускоряет процесс постройки и достижение целей обучения.

Данная программа предполагает **стартовый уровень** обучения, где главной задачей является освоение и отработка учащимися основных технологических приемов необходимых для изготовления модели, знакомство с основной авиационной терминологией и азами аэродинамики, в объеме необходимом для регулировки и запуска простых моделей.

Педагог стремится вовлечь учащихся, а активный творческий поиск нестандартных решений поставленных задач, максимально использовать инициативу учащихся по внесению предложений, идей.

Преподаватель оставляет право за учащимися внедрить все его идеи на практике в изготавливаемую им модель, но обязательно указывает на их слабые стороны, дает советы, направляет процесс в правильном направлении.

Весь процесс обучения идет не по принципу "говорящий учитель - молчащий ученик", а в форме диалога, что создает атмосферу неформального общения, эмоционально окрашенных личностных отношений, как между учащимися, так и между учащимися и преподавателем.

Контроль за усвоением знаний и умений обучающихся после каждой темы программы осуществляется педагогом в форме беседы или в форме соревнований с построенными моделями.

В период обострения вирусных заболеваний, в период карантина, самоизоляции и прочих чрезвычайных ситуаций программа может реализовываться дистанционно посредством образовательных чатов в социальных сетях, мессенджерах, а также при помощи доступных ресурсов цифровых образовательных платформ.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела/темы	Всего часов			Формы промежуточной аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие.	2	2	-	
2.	Основы теории полета.	4	4	-	
3.	Простейшие авиамодели.	10	2	8	
4.	Воздушные змеи.	12	2	10	
5.	Воздушные шары.	12	2	10	
6.	Планеры и схематическая модель планера.	44	6	38	
7.	Модель планера А-1.	48	3	45	
8.	Вертолеты, модели вертолетов.	8	2	6	
9.	Участие в соревнованиях по авиамоделированию	2	-	2	Защита проектов, участие в соревнованиях
10.	Заключительное занятие	2	2	-	
	Всего:	144	25	119	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

### 1. Вводное занятие.

#### Теория

Авиация и ее значение в народном хозяйстве. Авиамоделизм - первая ступень овладения авиационной техникой. Цель, задачи и содержание работы на учебный год. Ознакомление с достижениями учащихся в предыдущие годы.

Демонстрация моделей, ранее построенных в кружке. Правила работы в кружке, правила безопасности труда. Форма подведения итогов – опрос.

### 2. Основы теории полета.

#### Теория

Три принципа создания подъемной силы: аэростатический, аэродинамический и реактивный. Воздух и его основные свойства. Горизонтальные и вертикальные течения воздуха. Выдающаяся роль в развитии аэродинамики: закон сохранения массы (уравнение неразрывности) и закон сохранения энергии (уравнение Бернулли). Почему и как возникает подъемная сила. От чего зависит сопротивление воздуха. Тела обтекаемой формы. Аэродинамическое качество. Миделево сечение. Что такое устойчивость полета и как она обеспечивается. Центр тяжести. Центр давления. Фокус

самолета. Крыло и его характеристики: размах, профиль, хорда. Формы крыльев в плане. Установочный угол и угол атаки. Центровка самолета и модели. Удлинение крыла. Качество крыла. Форма подведения итогов – практическое задание.

### 3. Простейшие авиамодели.

#### Теория

Основные части самолета и модели. Условия, обеспечивающие полет, центр тяжести, угол атаки. Способы летания в природе.

#### Практика.

Изготовление бумажных летающих моделей: простейшего планера, планера для фигурного полета, планера с подкосами, планера со свободонесущим крылом. Игры и соревнования с бумажными моделями ("Посадка на аэродром", "Петля Нестерова", "Дальность полета", "Дальний перелет"). Форма подведения итогов – контрольное практическое задание.

### 4. Воздушные змеи.

#### Теория

Краткая история развития воздушных змеев. Опыты с воздушными змеями, проводившиеся русскими учеными и изобретателями: М.В.Ломоносовым, А.С.Поповым, М.М.Поморцевым, М.А.Рыкачевым, А.Ф. Можайским, С.С.Неждановским, С.А.Ульяниным.

Опыты с воздушными змеями, проводившиеся зарубежными учеными и изобретателями: А.Вильсоном, В.Франклином, Л.Харгравом. Практическое использование воздушного змея как первого летательного аппарата.

Сведения о воздухе. Ветер, его скорость и направление, сила ветра. Шкала Бофорта. Аэродинамические силы, действующие на воздушный змей в полете.

#### Практика.

Постройка простейшего змея - плоского "русского змея". Совершенствование в постройке плоских змеев более сложной конструкции. Воздушный почтальон - несложный прибор для подъема груза на высоту. Постройка воздушного почтальона.

Совершенствование в постройке воздушных почтальонов. Запуск воздушных змеев. Определение высоты полета змея. Проведение соревнований с воздушными змеями, используя "почтальоны". Форма подведения итогов – контрольное практическое задание.

### 5. Воздушные шары.

#### Теория

Краткий исторический очерк. Создание воздушного шара - монгольфьера. Совершенствование шара французским физиком Шарлем. Опыты и полеты с научными целями, осуществленные Д.И.Менделеевым, Н.Н.Рабкиным (помощником изобретателя радио А.С.Попова). Полеты советских стратостатов. Создание и развитие

дирижаблей. Полеты советских и зарубежных дирижаблей. Дирижаблестроение в наше время. Понятие о законе Архимеда (в применении к газам). Основы полета воздушных шаров и дирижаблей.

Практика.

Изготовление и запуск воздушного теплового шара. Технология изготовления бумажного воздушного шара, заготовка шаблона, вырезывание полос по шаблону, склейка полос, приклеивание шляпки и горловины. Техника запуска воздушного шара. Игры и соревнования с воздушными шарами. Форма подведения итогов - мини-выставка

## 6. Планеры. Модели планеров.

Теория

Краткий исторический очерк. Создание планера О.Лилянталем и его полеты. Полеты на планерах русских конструкторов А.В.Шиукова, К.К.Арццеулова, Б.И.Россинского и др. Развитие планеризма в Советском Союзе. Первые планеры советских конструкторов С.В.Ильюшина, А.С.Яковлева, С.П.Королева, О.К.Антонова. Рекордные полеты советских планеристов. Использование планеров в годы Великой Отечественной войны. Развитие дельтапланеризма.

Способы запуска планеров с помощью амортизатора, автолебедки, самолета. Силы, действующие на планер в полете. Дальность планирования. Угол планирования. Скорость снижения. Парение планера в восходящих потоках воздуха.

Устройство учебного планера. Фюзеляж, крыло, хвостовое оперение. Система управления планером. Спортивные и рекордные планеры.

Практика.

Постройка схематических моделей планеров, технология изготовления их отдельных частей. Профиль и установочный угол крыла. Вычерчивание рабочих чертежей в натуральную величину. Изготовление частей и деталей моделей планеров: грузика, рейки-фюзеляжа, стабилизатора, киля, рамки крыла. Сборка крыла. Изготовление кабанчика, подкосиков для крепления крыла к фюзеляжу. Обтяжка поверхностей: стабилизатора, киля и крыла. Определение центра тяжести модели.

Регулировка и запуск моделей, устранение замеченных недостатков. Тренировочные запуски моделей на леере. Организация соревнований с построенными моделями.

Форма подведения итогов – практическая работа.

## 7. Модели планеров типа А-1.

Теория

Понятие о парящем полете. Влияние геометрических форм модели на качество полета. Профили для моделей планеров. Технические требования к моделям планеров типа А-1. Автомат, ограничивающий продолжительность полета. Шаблоны и стапели, облегчающие процесс изготовления моделей. Способы обтяжки и отделки моделей. Правила запуска моделей планеров.

Практика.

Вычерчивание рабочего чертежа модели. Заготовка материала, изготовление деталей и узлов. Сборка частей модели. Обтяжка поверхностей. Отделка моделей. Пробные запуски, устранение обнаруженных недостатков. Тренировочные запуски построенных моделей.

Форма подведения итогов – практическая работа

## 8. Вертолеты. Модели вертолетов.

### Теория

Краткий исторический очерк. Одновинтовой вертолет Б.Н.Юрьева. Вертолет А.М.Черемухина и И.П.Братухина. Основные этапы развития вертолетостроения в нашей стране. Вертолеты конструкции М.Л.Миля и Н.И.Камова. Применение вертолетов в народном хозяйстве. Почему и как летает вертолет. Главная деталь вертолета - несущий винт. Отличие работы несущего винта вертолета от винта самолета. Работа силовой установки вертолета. Автомат перекоса. Фюзеляж, силовая установка, трансмиссия. Управление полетом вертолета. Работа лопастей несущего винта вертолета.

### Практика.

Постройка простейшей модели вертолета "Бабочка". Изготовление каркаса, несущего винта, резинового двигателя. Совершенствование в постройке моделей вертолетов.

Регулировочные запуски моделей, устранение замеченных недостатков. Проведение соревнований с построенными моделями.

### 9. Проведение соревнований.

Промежуточная аттестация. Подготовка моделей к защите проектов. Показательные запуски. Участие в соревнованиях

### 9. Заключительное занятие.

Подведение итогов работы по программе за год. Рекомендации по самостоятельной работе в летние каникулы. Перспективы работы в новом учебном году.

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Этапы образовательного процесса	Сроки
Комплектование групп	С 25 августа по 14 сентября
Начало учебного года	С 1 сентября
Продолжительность учебного года	36 учебных недель I полугодие-17 учебных недель II полугодие 19 учебных недель
Промежуточная аттестация	С 22 по 26 мая
Окончание учебного года	31 мая

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

### Оборудование и мебель.

Рабочий стол авиамоделистов (размер крышки стола 100 x 500 мм).

Верстак столярный.

Верстак слесарный.

Тиски.

Шафы для хранения инструмента, материалов и неоконченных работ.

Чертежная доска.

Классная доска.

Стол преподавателя.

### Станки и инструмент.

Сверлильный станок.

Заточной станок.

### Инструменты:

Наименование	Количество
--------------	------------

Плоскогубцы	3 шт.
-------------	-------

Пассатижи	2 шт.
-----------	-------

Круглогубцы	1 шт.
-------------	-------

Отвертки	3шт.
----------	------

Ручные ножницы по металлу	1 шт.
---------------------------	-------

Шило	3 шт.
------	-------

Молоток слесарный	2 шт.
-------------------	-------

Киянка	2 шт.
--------	-------

Ножовка по металлу с полотнами	2 шт.
--------------------------------	-------

Ножовка по дереву	1 шт.
-------------------	-------

Напильники разных сечений	4 шт.
---------------------------	-------

Рашпили двух-трех типов	по 1 шт.
-------------------------	----------

Сверла диаметром (мм): 0,5 - 3,0	2 компл.
----------------------------------	----------

3,0-5,0	1 компл.
---------	----------

Дрель ручная	1 шт.
--------------	-------

Наждачная бумага	10 кв.м
------------------	---------

Чертилка	2 шт.
----------	-------

Разметочный циркуль	1 шт.
---------------------	-------

Кернер	2 шт.
--------	-------

Линейки металлические (мм): до 400	5 шт.
------------------------------------	-------

300 - 400	2 шт.
-----------	-------

1000	1 шт.
------	-------

Штангенциркуль	2 шт.
----------------	-------

Микрометр	1 шт.
-----------	-------

Угольник	1 шт.
----------	-------

Лобзик	18 шт.
--------	--------

Стамески	2 шт.
----------	-------

Рубанки обычные	2 шт.
-----------------	-------

Бруски для заточки ножей	2 шт.
--------------------------	-------

Аэрограф	1 шт.
----------	-------

Весы электронные.	1 компл.
-------------------	----------

Чертежный инструмент	1 компл.
----------------------	----------

### Материалы.

Древесина: сосна, липа, бамбук, бальза, пенопласт, плиты пенопластовые, Фанера, микалентная бумага, папиросная бумага, резина. Различные лаки, клей ПВА, столярный, Титан, растворители, ацетон. Листовые металлы: жель, латунь, алюминий. Стальная проволока диаметром от 0,5 до 3 мм.

### Санитарно-гигиенические нормы и правила техники безопасности при работе по программе.

Помещение для занятий авиамоделизмом должно быть достаточно большим по объему, иметь большие окна для хорошего естественного освещения, кроме того, при работе в темное время суток должно быть достаточно яркое электроосвещение, по возможности местное освещение рабочих мест. Поскольку при изготовлении авиамodelей ложится большая нагрузка на зрение, а многие учащиеся в последствии избирают профессии связанные с авиацией; то преподаватель обязан крайне серьезно отслеживать степень освещенности кабинета и рабочих мест. Во время работы преподаватель должен напоминать учащимся о сохранении правильной осанки. Кабинет должен быть оборудован вытяжным шкафом и регулярно проветриваться, поскольку многие технологические операции связаны с применением связующих и красящих веществ на нитрооснове.

Во избежание получения травм, преподаватель проводит вводный и текущий инструктаж по технике безопасности.

## ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ И МЕТОДЫ

Группы комплектуются из учащихся в возрасте 7-11 лет. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Количество детей в группе – 10-15 человек. Занятия проводятся на базе учебного кабинета школы, полностью оборудованного под образовательную деятельность.

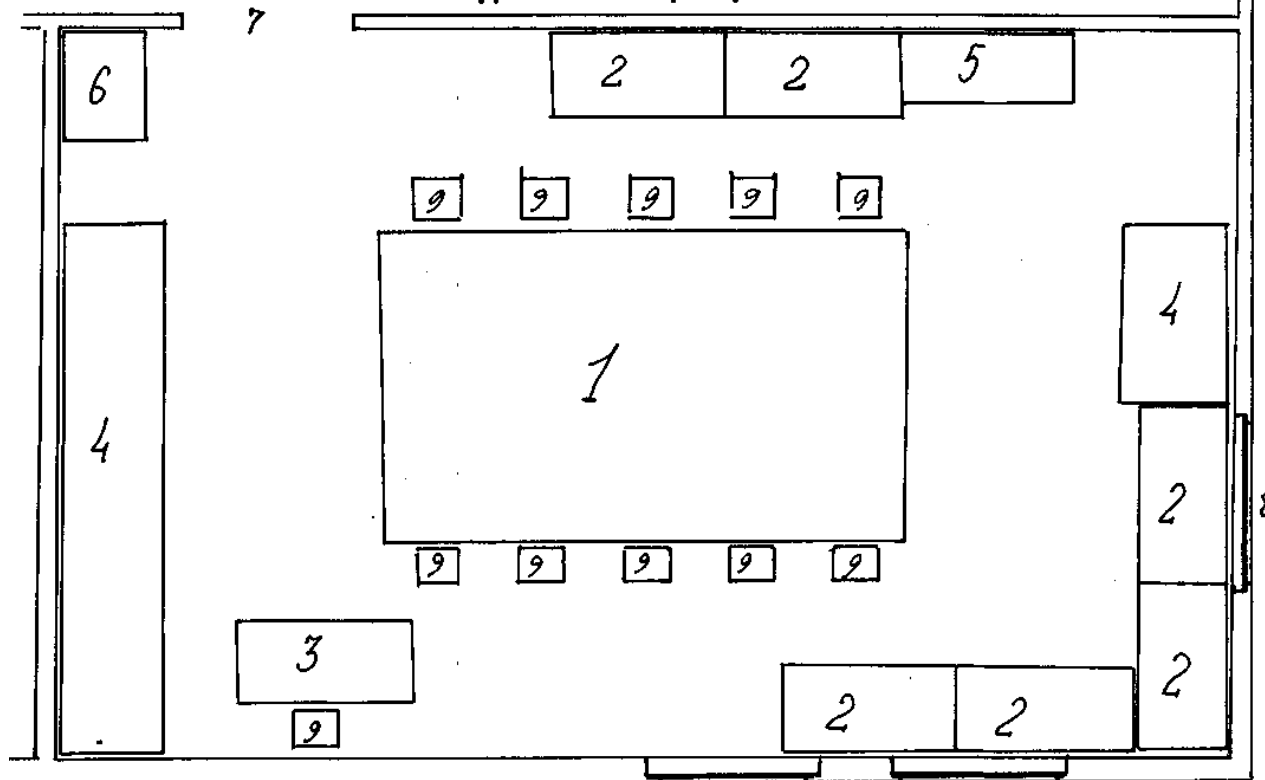
Различная подготовка обучающихся в плане знаний, умений и навыков делает невозможным процесс преподавания в его классическом виде. На занятиях практикуются индивидуальная работа с каждым учащимся, для того чтобы более способные дети не дожидались выполнения остальными той же работы, а использовали свои возможности в полную силу и прошли курс обучения за более короткий срок и перешли к освоению более сложного материала.

Во время занятий обучающиеся могут находиться в любой точке лаборатории, свободно перемещаться, выбирать любое место по своему усмотрению.

Основная работа проводится за большим общим столом, однако в случае необходимости дети переходят за малые столы, расположенные вдоль стен. Обычно на этих столах учащимися изучается литература, выполняются чертежи и собираются каркасы моделей.

Стол руководителя находится отдельно, что способствует созданию непринужденной обстановки, но позволяет контролировать работу.

### План авиамодельной лаборатории.



1. Общий большой рабочий стол.
2. Малые рабочие столы.
3. Стол руководителя АМЛ.
4. Шкафы многосекционные.
5. Вытяжной шкаф.
6. Водопровод.
7. Входная дверь.
8. Окна.
9. Стулья.

### Методы работы.

Основные методы проведения занятий – практическая работа и соревнования. Теория преподносится в виде лекций с демонстрацией этапов работы по 10-15 минут, как для всей группы, так и индивидуально. Ребята закрепляют теоретические знания, формируют навыки работы с материалами, упражняются в запуске моделей, учатся управлять ими, соревнуются между собой. На начальном этапе преобладает репродуктивный метод, который применяется при изготовлении моделей. Изучение каждой темы заканчивается проведением соревнований между обучающимися на дальность полёта, на продолжительность, на точность, на высоту, на грузоподъёмность модели.

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- выполнение практических работ, контрольных практических заданий; проектов;
- проведение мини-выставок;
- защита проектов, участие в соревнованиях.

### Прогнозируемые результаты программы стартового уровня.

### Обучающиеся, окончившие освоение программы должны знать:

- правила техники безопасности, организацию рабочего места;
- свойства пенопласта, бумаги, плёнки, древесины;
- инструменты для обработки вышеуказанных материалов;
- приемы работы с клеем, красками;
- основы теории полёта;
- основные части самолёта и планера;
- регулировку простейших моделей.

### Должны уметь:

- пользоваться рабочим инструментом;
- находить центр тяжести модели;
- изготавливать схематическую модель планера;
- изготавливать схематическую модель самолёта с резиномотром;
- изготавливать модели воздушных змеев, шаров.

Уровень освоения программы и критерии оценивания работы обучающихся

Высокий уровень – 40-50 баллов

Средний уровень – 30-40 баллов

Низкий уровень – 0-30 баллов

Критерии:

- качество выполненных работ, проектов
- качество понимания тем программы
- качество презентации работы (проекта),
- наличие призовых мест в соревнованиях
- инициативность, оригинальность, изобретательность

При подведении итогов промежуточной аттестации заполняется таблица на каждого ребенка. Каждый критерий оценивается по 10-балльной шкале. Максимальное количество баллов, которое обучающийся может набрать по итогам работы над освоением программы- 50.

### **ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГА:**

1. В.С.Рожков "Авиамodelный кружок" Москва "Просвещение", 1978 г.
2. В.Л.Фетцер "Авиация в моделях" Ижевск "Удмуртия", 1992 г.
3. О.К.Гаевский "Технология изготовления авиационных моделей" Государственное изд-во оборонной промышленности, Москва, 1953 г.

4. О.К.Гаевский "Авиамоделирование Издательство ДОСААФ, Москва, 1964 г.
5. А.М.Ермаков "Простейшие авиамодели" Москва "Просвещение" 1984 г.
6. В.С.Рожков "Строим летающие модели" Москва "Патриот" 1990 г.
7. А.П.Павлов «Твоя первая модель» Москва, Ордена "Знак почета" изд-во ДОСААФ СССР, 1979 г.
8. С.П.Пантюхин "Воздушные змеи" Москва изд-во ДОСААФ СССР, 1984 г.

#### **ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ:**

1. Д.А.Соболев "Рождение самолета. Первые проекты и конструкции" Москва Машиностроение, 1988 г.
2. В.Б.Шавров "История конструкций самолетов в СССР до 1938 г." Москва Машиностроение, 1994 г.
3. В.Б.Шавров "История конструкции самолетов в СССР 1938-1950" Москва Машиностроение, 1994 г.
4. В.Михеев "Вертолеты дореволюционной России" Изд-во МАИ, 1992 г.
5. А.П.Красильщиков "Планеры СССР" Москва Машиностроение, 1991 г.
6. М.В.Келдыш, Г.П.Свищев и др. "Авиация в России" Москва, Машиностроение, 1988 г.
7. Г.М.Катышев, В.Р.Михеев "Крылья Сикорского" Москва, Военное изд-во, 1992 г.

