

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБУДО РЦДТТ



Б.Г. Зацепина

2015 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА**

**ПО АВИАМОДЕЛИРОВАНИЮ**

Возраст обучающихся – 10-12 лет

Срок реализации программы – 3 года

Автор-составитель:

Поляков Илья Николаевич

педагог дополнительного образования

Владикавказ

## **Пояснительная записка**

Предлагаемая программа рассчитана на три года обучения в учреждениях дополнительного образования и апробирована в течение четырех лет.

Объединение тем по очередности и по содержанию в конкретную программу происходит исходя из интересов учащихся, собственной подготовки, культурно-просветительного потенциала. Темы программы тесно связаны с историей, биологией, эстетическим моделированием.

Авиационное моделирование – первая ступень овладения знаниями об авиационной технике. Модель самолета (планера)- это летательный аппарат в миниатюре со всеми его свойствами, конструкцией, прочностью, аэродинамикой. Для постройки моделей нужны определенные знания и навыки. В программу включены материалы следующих разделов: «Метеорология», «Атмосфера и Разум», «Моделирование».

Данная программа предполагает:

- изучить проблемы защиты природы и атмосферы планеты Земля;
- изучить метеорологические явления, связи атмосферных и метеорологических процессов в природе;
- научить обучающихся определять погоду;
- привить учащимся культуру проектирования летательных аппаратов;
- обучить решению задач моделирования в тесной взаимосвязи с окружающей средой, использовать теоретические расчеты и выбор оптимальных конструкций моделей;
- научить обучающихся проводить анализ причин отказов и аварий при изготовлении и испытаниях моделей;
- обучить эксперименту и умению постройки моделей из современных материалов.

Педагог поддерживает интерес к занятиям у обучающихся, используя материалы по истории развития авиации в России, Осетии, о ведущих конструкторах авиационной техники и авиационного моделирования; формирует личность обучающегося, воспитывая патриотическое отношение к отечественной авиационной технике.

## **Цели и задачи**

Цель данной программы обучение воспитанников основам авиационного моделирования с ориентацией их на получение технических специальностей в колледжах, ВУЗах.

В основу программы положен принцип интеграции теоретического обучения с процессом практической исследовательской самостоятельной деятельности воспитанников и технико-технологического конструирования, который определяет задачи:

- ориентация на новейшие технологии;
- формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях современных рыночных отношений;
- организация разработок технико-технологических проектов;
- формирование творческой личности;
- приобретение навыков коллективного труда;
- физическое и нравственное воспитание;
- воспитание чувства патриотизма и интернационализма.

По сложности авиационное моделирование занимает одно из первых мест в техническом творчестве. На первый год обучения принимаются все желающие, поэтому занятия строятся так, чтобы заинтересовать всех ребят, найти каждому из них дело по душе. Благодаря такому подходу к обучению контингент обучающихся сохраняется на все время реализации программы.

Программа рассчитана на три года обучения для учащихся 5-11 классов: первый год обучения 5-6 классы, 144 часа (2 раза в неделю по 2 часа), второй год обучения 7-8 классы и третий- 9-10 классы по 216 часов (2 раза в неделю по 3 часа).

Количество обучающихся в группе: первый год обучения 12-15 человек, второй и третий – 8-10 человек.

Содержание программы разработано на основе анализа типовых программ для учреждений дополнительного образования и общеобразовательных школ, опыта работы тренеров сборной команды России и личного опыта работы в авиационном моделизме.

Основным принципом обучения является девиз: от простого к сложному.

На основе длительной экспериментальной проверки содержания программы сделана доработка ее с учетом включения тем («Понятие о свойствах воздуха», «Основы полета», «Практикум начинающего конструктора»), удовлетворяющих современным интересам, увлечениям учащихся, как в теоретическом материале, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных моделей летательных аппаратов.

На практических занятиях обучающиеся изучают техническую документацию, инструменты и материалы, техническую последовательность изготовления модели, требования, предъявляемые к качеству готовой продукции.

Теоретический материал программы расширит и углубит знания учащихся по физике, химии, математике, черчению и др.

**Отличительными особенностями данной программы от типовой являются следующие:**

1. Увеличение количества часов на изучение тем:
  - «Аэродинамика», так как законы аэродинамики являются основой расчета, проектирования и полета моделей.
  - «Двигатели и их доводка». Серийные двигатели имеют маленькую мощность, поэтому их приходится модернизировать с применением современных материалов, проводить эксперименты с горюче-смазочными материалами и топливными системами.
2. Проведение практикума начинающего конструктора, который включает проведение лабораторно-практических, исследовательских работ.
3. Разработка и внедрение современных технологий в авиационном моделировании. Применение современных материалов (стеклопластик, «корбон», «кевлар», пенопласт). Совершенствуется техника безопасности при работе с композитными материалами.
4. Уделяется особое внимание тренировочным полетам и участию в соревнованиях, что способствует повышению спортивной квалификации обучающихся.

Большое внимание на занятиях в творческом объединении уделяется соблюдению правил по охране труда, обеспечению безопасности жизнедеятельности обучающихся, противопожарных мероприятий, санитарной и личной гигиены.

## Учебно-тематический план

Первый год обучения

| №<br>п/п     | Разделы программы                            | Количество часов |          |       |
|--------------|----------------------------------------------|------------------|----------|-------|
|              |                                              | Теория           | Практика | Всего |
| 1.           | Вводное занятие                              | 3                | -        | 3     |
| 2.           | Изготовление бумажных моделей                | 1                | 5        | 6     |
| 3.           | Изготовление метательных моделей             | 2                | 13       | 15    |
| 4.           | Изготовление воздушных винтов                | 1                | 5        | 6     |
| 5.           | Изготовление схематических моделей планеров  | 2                | 18       | 20    |
| 6.           | Изготовление схематических моделей самолетов | 3                | 23       | 26    |
| 7.           | Изготовление моделей воздушных змеев         | 3                | 15       | 18    |
| 8.           | Понятие о свойствах воздуха                  | 3                | -        | 3     |
| 9.           | Экскурсии и встречи с летчиками              | -                | 6        | 6     |
| 10.          | Практикум начинающего конструктора           | 6                | 32       | 38    |
| 11.          | Подведение итогов работы                     | 3                | -        | 3     |
| Всего часов: |                                              | 33               | 111      | 144   |

## Содержание программы

### Тема 1. Вводное занятие

Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.

Инструктаж по технике безопасности. История авиации.

Порядок работы объединения (рассказ, беседа).

### Тема 2. Изготовление бумажных моделей

Основные части самолета и модели самолета.

Понятие о центре тяжести модели. Регулировка моделей.

Способы летания в природе (лекция).

*Практическая работа:*

Изготовление моделей, запуски моделей. Соревнования на дальность полета и точность приземления.

**Тема 3. Изготовление метательных моделей**

Условия, обеспечивающие полет.

Понятие о центровке и регулировке моделей. Центр тяжести, центр давления, угол атаки крыла (лекция).

*Практическая работа:*

Изготовление моделей. Запуски моделей. Соревнования на продолжительность полета.

**Тема 4. Изготовление воздушного винта**

Воздушный винт – движитель модели.

Понятие о диаметре и шаге винта. Принцип работы лопастей винта. Отличие работы воздушного винта вертолета от винта самолета (лекция).

*Практическая работа:*

Изготовление воздушного винта. Запуски модели вертолета «Муха». Устранение замеченных недостатков.

**Тема 5. Схематические модели планеров**

Силы, действующие на планер в полете.

Понятие о профиле крыла, центре тяжести и центре давления.

Парение планера в восходящих потоках воздуха (рассказ, беседа).

*Практическая работа:*

Изготовление моделей, регулировка и запуски. Соревнования на продолжительность полета.

**Тема 6. Схематические модели самолетов**

Краткий исторический очерк.

Понятие о свойствах воздуха. Восходящие потоки.

Выбор схемы модели. Основные режимы полета самолета.

Силы, действующие на самолет в полете (беседа, дискуссия).

*Практическая работа:*

Изготовление моделей. Подбор длины резинового мотора, регулировка и запуски. Соревнования на продолжительность полета.

**Тема 7. Воздушный змей**

Краткая история развития воздушных змеев.

Выбор схемы, расчеты уздечки и длины хвоста модели (беседа).

*Практическая работа:*

Изготовление моделей. Регулировка и запуск моделей.

Воздушный почтальон – несложный прибор для подъема груза на высоту.

**Тема 8. Понятие о свойствах воздуха**

Ветер, его скорость и направление. Силы ветра.

Понятие о сопротивлении воздуха, восходящие и нисходящие потоки воздуха (беседа).

**Тема 9. Экскурсии и встречи с летчиками**

Возможные объекты экскурсии: аэропорт «Владикавказ», аэроклуб РОСТО, авиамодельные объединения. Встречи с летчиками участниками ВОВ (поход, беседа).

**Тема 10. Практикум начинающего конструктора**

Изготовление конструкций доступных по уровню сложности учащимся первого года обучения и расширяющих их познания. Работа с источниками технической информации.

Выбор схем, планируемых для конструирования.

Дизайн модели (лекция, выставка).

**Тема 11. Подведение итогов**

Выставка моделей и их демонстрация. Поощрение лучших работ и наиболее активных воспитанников. Задание на каникулы.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ (1 год обучения)

По завершению первого года обучения обучающиеся должны:

**знать:**

- меры безопасности при работе в авиамодельной лаборатории;
- историю авиации и космонавтики;
- свойства воздуха;
- принципы полета модели.

**уметь:**

- качественно и правильно изготовить модель;
- читать простейшие чертежи;
- пользоваться справочной литературой.

## Учебно-тематический план

Второй год обучения

| №<br>п/п     | Разделы программы              | Количество часов |          |       |
|--------------|--------------------------------|------------------|----------|-------|
|              |                                | Теория           | Практика | Всего |
| 1.           | Вводное занятие                | 3                | -        | 3     |
| 2.           | Единая спортивная квалификация | 3                | -        | 3     |
| 3.           | Аэродинамика                   | 30               | -        | 30    |
| 4.           | Основы теории полета           | 2                | 1        | 3     |
| 5.           | Свободнолетающие модели        | 6                | 38       | 44    |
| 6.           | Кордовые модели                | 6                | 40       | 46    |
| 7.           | Экспериментальные модели       | 4                | 16       | 20    |
| 8.           | Двигатели, доводка двигателей  | 3                | 15       | 18    |
| 9.           | Учебно-наглядные пособия       | 3                | 11       | 14    |
| 10.          | Метеорология                   | 16               | -        | 16    |
| 11.          | Атмосфера и разум              | 3                | 7        | 10    |
| 12.          | Экскурсии                      | -                | 6        | 6     |
| 13.          | Подведение итогов работы       | 3                | -        | 3     |
| Всего часов: |                                | 82               | 134      | 216   |

## Содержание программы

### Тема 1. Вводное занятие.

#### История авиационного моделизма в России

Основные этапы развития моделизма в России. Достижение Российских авиамоделлистов.

Цели и задачи в учебном году. Требование к качеству изготовления моделей.

Правила безопасности труда. (лекция, дидактический материал, видеотека).

### Тема 2. Единая спортивная квалификация

Технические требования к моделям. Правила проведения соревнований по авиамодельному спорту. Условия присвоения спортивных знаний и разрядов (лекция).



### **Тема 3. Аэродинамика малых скоростей**

Понятие о сопротивлении воздуха. Число Рейнольдса. Поляры крыла. Профиль крыла. Виды полетов. Подготовка и проведение опытов (лекция, беседа, работа с литературой).

### **Тема 4. Основы теории полета**

Три принципа подъемной силы: аэростатический, аэродинамический, реактивный. Воздух и его основные свойства. Выдающаяся роль в развитии аэродинамики профессора Н.Е. Жуковского.

Закон сохранения массы (уравнение неразрывности) и закон сохранения энергии (уравнение Бернули), почему и как возникает подъемная сила. Что такое устойчивость полета и как она обеспечивается.

Центр тяжести, центр давления, фокус самолета. Установочный угол и угол атаки. Центровка модели (лекция, работа с литературой).

*Практическая работа:*

Запуски моделей самолета и их регулировка.

### **Тема 5. Свободнолетающие модели**

Теоретические требования к свободнолетающим моделям. Понятие о парящем полете.

Технические требования к свободнолетающим моделям.

Воздушный винт – движитель модели. Диаметр и шаг винта. Принцип работы лопастей винта (лекция, работа с литературой, видеотека).

*Практическая работа:*

Выбор моделей для постройки. Изготовление рабочих чертежей и шаблонов. Изготовление моделей. Испытания и устранение недостатков. Тренировочные запуски.

### **Тема 6. Кордовые модели**

Классы и назначение кордовых моделей. Приемы управления полетом кордовой модели. Силы, действующие на модель в полете по кругу.

Технические требования к кордовым моделям (лекция, работа с литературой, видеотека).

*Практическая работа:*

Выполнение рабочих чертежей модели. Подготовка материалов. Изготовление деталей моделей. Сборка моделей. Обучение управлению полетами кордовых моделей. Тренировочные запуски.

## **Тема 7. Экспериментальные модели**

Экспериментальные модели и их значение для развития творческой деятельности.

Модели с экологически чистыми двигателями. Модели «Летающее крыло». Модели вертолетов. Модели экранолетов. Модели автожиров. Модели дельтапланов (лекция).

*Практическая работа:*

Регулировка и запуски моделей. Устранение замеченных недостатков.

## **Тема 8. Доводка двигателей**

Устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания. Конструкция топливных баков. Топливные смеси. Понятие о «КПД» двигателя.

Физический и химический составы металлов. Допуски и посадки. Режимы обработки металлов.

Техника безопасности при работе на металлорежущих станках (лекция, работа с литературой).

*Практическая работа:*

Изготовление приспособлений для доводки двигателей.

Подбор материалов необходимых для изготовления деталей двигателей: изготовление деталей. Доводка деталей (притирка, шлифовка, цианирование, хромирование и анодирование). Сборка двигателей и их запуск. Снятие характеристик. Определение мощности двигателя.

## **Тема 9. Учебно-наглядные пособия**

Основные виды учебно-наглядных пособий. Понятие о настольных моделях авиационной техники. Технология их изготовления (работа с литературой, видеотека).

*Практическая работа:*

Изготовление миниатюрной модели аэродинамической трубы, набора тел различной обтекаемости. Изготовление настольных моделей исторических самолетов, вертолетов и планеров.

## **Тема 10. Метеорология**

Атмосфера земли и его строение, динамика атмосферы, роза ветров, атлас облаков. Метеорологические, термические и динамические потоки воздуха (лекция, беседа).

## Тема 11. Атмосфера и разум

Фантастика, фантастический рисунок.

Бионика и летательные аппараты. Элементы (приемы) изобретательной деятельности.

Математический анализ, оптимизация конструкции модели (лекция, беседа).

*Практическая работа:*

Фантастический рисунок. Изучение экранного эффекта полета кордовой модели. Изготовление «бионических» крыльев.

## Тема 12. Экскурсии

Возможные объекты экскурсий: аэропорт «Владикавказ», аэроклуб РОСТО ДОССАФ, авиамодельные лаборатории учреждений дополнительного образования. Встреча с летчиками.

## Тема 13. Подведение итогов работы

Подведение итогов года. Участие в научно-технической конференции. Участие в соревнованиях различного уровня. Рекомендации по самостоятельной работе во время каникул.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ (2 год обучения)

По завершению второго года обучения обучающиеся должны:

### **знать:**

- правила и меры безопасности;
- основные законы аэродинамики;
- свойства воздуха;
- режимы работ на металлорежущих станках;
- общие сведения о работе двигателей внутреннего сгорания;
- расчеты профилей и воздушных винтов.

### **уметь:**

- самостоятельно разрабатывать и изготавливать модели;
- пользоваться необходимой литературой;
- работать на станках;
- защитить выбранный и разработанный проект.

### Третий год обучения

Обучение в группе 3 года индивидуальное. Тематический план обучения составляется учащимися при помощи педагога, с учетом увлечений, теоретических и практических знаний и умений, накопленных за предыдущие годы, а так же материально-технической базы лаборатории.

Предпочтение следует отдавать групповой работе, когда знания одних воспитанников дополняются смекалкой других, опытом третьих.

Педагог играет роль главного технического консультанта, руководителя проекта, старшего товарища и воспитателя.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ (3 год обучения)

По завершению третьего года обучения обучающиеся должны:

#### **знать:**

- правила и меры безопасности при работе на станках, с кислотами и щелочами;
- основные законы физики, химии, математики, астрономии, биологии и черчения;
- методы налаживания, испытание двигателей внутреннего сгорания;
- элементы технической эстетики;
- основные понятия о системе регулирования управления модели;
- основные методы (приемы) научно-исследовательской работы;
- новые технологии.

#### **уметь:**

- самостоятельно разрабатывать, чертить и строить модели;
- защищать разработанный проект;
- доводить и испытывать двигатель;
- самостоятельно регулировать и запускать модели;
- защищать выбранную научно-исследовательскую работу;
- грамотно работать с научной литературой;
- применять современные технологии.

## **Информационное обеспечение дополнительной общеобразовательной программы**

### **Литература**

1. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ, М., Просвещение, 1988
2. «Атлас облаков» Гидрометеиздат, 1957.
3. Балашов М.М., «О природе», М. Просвещение, 1991.
4. Бронштейн В.А. «Серебристые облака», Наука, 1984.
5. Заморский А.Л. «Атмосферные явления», Гидрометеиздат, 1954
6. Мартыненко В.В. «Метеорологический патруль», М. ОЧП ВДНХ, 1961
7. Петерсен С. «Введение в метеорологию», 1947.
8. Ермаков А.М. «Простейшие модели», М. Просвещение, 1984.
9. Зуев В.П., Камышев Н.И., Качурин М.В., Голубев Ю.А. «Модельные двигатели», М., Просвещение, 1973.
10. Кисилев Б.А. «Модели воздушного боя» ДОСААФ, 1981.
11. Рожков В.С. «Авиамodelьный кружок» М., Просвещение 1986
12. Тародеев Б.В. «Летающие модели», ДОСААФ 1983.
13. Лонский Н.О. «История русской философии», Высшая школа, 1981.
14. Мень А.В. «История религии», Слово, 1991.
15. Рерих Н.К. «Семь великих тайн» Феникс, Бишкек, 1991.
16. Антология философской мысли. Педагогика – Пресс, 1992.
17. Павлов А.П. «Твоя первая модель» М., ДОСААФ, 1979
18. Смирнов Э.П. «Как сконструировать и построить летающую модель» М, ДОСААФ 1973.
19. Яковлев А.С. «Современные самолеты», М., Наука, 1975.

### **Фото- и видеотека**

1. Записи международных соревнований.
2. Записи Республиканских соревнований.
3. Фотоматериалы соревнований и конкурсов различного уровня.