

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ \_\_\_\_\_

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «\_\_» \_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_\_\_\_

Утверждаю  
Директор ГБОУ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ФИО  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Авиамоделирование»**

Направленность: техническая  
Уровень: базовый  
Возраст обучающихся: 12 - 16 лет  
Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):  
\_\_\_\_\_  
ФИО,  
педагог дополнительного образования

г. Москва  
2018 год

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Учебный (тематический ) план	7
3. Содержание учебного (тематического) плана	8
4. Формы аттестации и оценочные материалы	10
5. Организационно-педагогические условия реализации программы	11
6. Список литературы	12

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Авиамоделирование» (далее – Программа) имеет **техническую направленность**. Программа направлена на раскрытие творческих способностей обучающихся, развитие познавательной, творческой и трудовой активности, расширение политехнического кругозора, на изучение основ науки и техники, на обучение конструированию и построению различных моделей самолётов с электрическим двигателем.

### Актуальность Программы

В последние годы возрос интерес молодежи к различным видам технического творчества и спорта, в том числе к авиамоделированию. Молодое поколение завораживает россыпи праздничных фейерверков и полёты ракет. Их всегда интересует вопрос: «Как и почему летает аппарат?». Ответы на свои вопросы они могут получить в авиамodelьных, ракетомodelьных клубах и творческих объединениях. Создать своими руками модель самолета или ракеты, не похожую ни на какие другие модели, принять участие в соревнованиях да ещё и победить – мечта многих ребят.

В процессе обучения по Программе обучающиеся приобретают знания, связанные со многими предметными областями: математикой, физикой, химией, черчением, историей, метеорологией, технологией, что готовит почву для будущего осмысленного изучения школьных дисциплин.

В Программе реализуются следующие педагогические подходы: личностно-ориентированный, дифференцированный, проектно-исследовательский.

Обучающимся 12–16-летнего возраста в рамках Программы предлагается выполнить модели начального (планеры) и среднего (на радиоуправлении) уровня сложности, отработать элементарные навыки запуска изготовленных собственными руками электролетов. В этот период у обучающихся формируется интерес и к моделированию, и к соревновательной составляющей данного вида деятельности.

Для обучающихся старшего возраста особое значение имеет и научная сторона авиамоделизма. Она даёт им возможность приобрести знания, умения, навыки в изготовлении моделей. В силу комплексного подхода к изучению летательных аппаратов, который аккумулирует в себе применение и приложение достижений человеческого познания в различных науках и технике, у обучающихся в процессе освоения Программы закладывается алгоритм применения знаний из разных областей в любом виде деятельности,

которым они будут заниматься в дальнейшем. Наиболее интенсивно процесс познания обучающихся происходит во время практической деятельности. Мотивация обучающихся к дальнейшему развитию технического творчества формируется в результате участия в спортивных соревнованиях разного уровня.

Обучение по данной Программе может помочь обучающимся определиться в выборе дальнейшей профессиональной деятельности, ориентировать их на последующее получение средне-специального или высшего технического образования.

### **Новизна Программы**

Программа рассчитана на применение в процессе обучения современных IT- технологий и современной вычислительной техники, таких как компьютеры, лазерные принтеры, интерактивные смартдоски, радиопередатчики и приёмники, программируемые микроконтроллеры управления бесколлекторными трехфазными регуляторами оборотов двигателей, цифровые и аналоговые сервоприводы органов управления, современные высокоэффективные литий-ионные аккумуляторы.

### **Педагогическая целесообразность**

В ходе реализации Программы обучающиеся знакомятся с технологическим процессом изготовления различных моделей самолетов, с технологией обработки материалов и приемами работы различными инструментами, получают знания о физических свойствах материалов, которые они используют в проектировании и изготовлении летающих авиамоделей.

### **Цель и задачи Программы**

**Целью** Программы является приобщение обучающихся к техническому творчеству в области авиамоделирования, формирование устойчивого интереса к знаниям и достижениям в авиамоделном спорте.

#### **Задачи Программы**

*Обучающие:*

- ознакомить обучающихся с историей зарождения и развития авиации и авиационной науки, привить интерес к этой области знаний;
- научить работать со слесарными и столярными инструментами и обрабатывать различные материалы;
- научить использовать специализированные компьютерные программы для расчёта характеристик моделей самолетов и воздушных винтов;

- научить самостоятельно строить модели самолетов;
- обучить основам аэродинамики и теории полёта моделей;
- научить самостоятельно запускать модели самолетов.

*Развивающие:*

- развивать у обучающихся логическое и техническое мышление;
- формировать и развивать навыки самостоятельной работы при изготовлении и запуске моделей самолетов;
- формировать и развивать организационно-управленческие умения и навыки (планирование своей деятельности и получение результата; определение проблем в собственной учебной деятельности и их причин);
- развивать у обучающихся коммуникативные умения и навыки, обеспечивающие совместную деятельность в группе, сотрудничество, общение (способность адекватно оценивать различные мнения, оказывать помощь другим, разрешать конфликтные ситуации);
- способствовать развитию творческих способностей одарённых детей;
- содействовать формированию эстетического вкуса при создании моделей.

*Воспитательные:*

- формировать у обучающихся интерес к моделированию и конструированию;
- воспитывать у обучающихся терпение, волю, трудолюбие, самоорганизованность;
- содействовать формированию чувства коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать командный спортивный интерес;
- формировать мотивацию на продолжение обучения в области аэрокосмического образования.

### **Отличительные особенности данной Программы**

Основное направление занятий - изготовление электролётов. Изготовление моделей самолетов с электродвигателем проводится в условиях учебного занятия без применения сложного оборудования, так как основным материалом для изготовления моделей является пенопласт, что позволяет строить авиамодели с применением минимума инструментов. Для управления авиамоделями в настоящее время доступны легкие малогабаритные комплекты бортового оборудования: передатчик – пульт управления, бортовой приёмник, цифровая рулевая машинка и бесколлекторные трехфазные микроэлектродвигатели с программируемыми внешними и встроенными микроконтроллерами.

Программа реализуется с применением современных конструкционных материалов для постройки авиамodelей, современной микроэлектроники для оснащения моделей системой радиуправления.

Данная Программа разработана на основе программы «Авиамodelирование» (разработчик Портнягин И.П., педагог дополнительного образования ГБОУ Школа № 504 г. Москвы, 2016).

### **Категория обучающихся**

Программа разработана для обучающихся 12 - 16 лет. Обучение проводится с учетом индивидуальных способностей детей, их уровня знаний и умений.

### **Срок реализации Программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Авиамodelирование» рассчитана на один год обучения. Продолжительность обучения составляет 144 учебных часа.

### **Форма и режим занятий**

Занятия проводятся 2 раза в неделю. Продолжительность занятия 2 часа.

Структура занятия:

1-й час занятия

- 5 мин. - организационные моменты;
- 45 мин. - занятие;
- 10 мин. - динамическая пауза или физкультминутка.

2-й час занятия

- 45 мин. - занятие;
- 15 мин. - организационные моменты, проветривание помещения.

Форма обучения: очные групповые занятия. Группы комплектуются из обучающихся разных возрастов.

Оптимальное количество обучающихся в группе 15 человек.

### **Планируемые результаты**

Обучающиеся будут в общих чертах знать устройство и конструкцию, принцип действия летательного аппарата, приобретут знания по истории развития авиации, получат практические навыки по авиационной и авиамodelьной технике, по основам аэродинамики и методам несложных технических расчетов, расширят знания по теории полета, аэродинамике моделей и технике моделирования при постройке летающих моделей, научатся самостоятельно строить летающие авиамodelи и запускать их,

освоят технику безопасности при работе с инструментами и при запуске авиамodelей.

**Конечный результат обучения –летающая модель самолета.**

## СОДЕРЖАНИЕ

### УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Вводное занятие.</b> Техника безопасности	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	Входное тестирование
<b>Раздел 1</b>	<b>История российской авиации</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	Промежуточный контроль. Опрос
<b>1.1.</b>	Выдающиеся ученые, конструкторы, летчики	2	2	0	
<b>1.2.</b>	Гражданская и военная авиация	2	2	0	
<b>Раздел 2</b>	<b>Устройство самолета, двигателей</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	Промежуточный контроль. Зачет
<b>2.1.</b>	Устройство авиамodelей	8	2	6	
<b>2.2.</b>	Конструкционные материалы, их свойства, методы обработки	8	2	6	Практическое занятие
<b>Раздел 3</b>	<b>Модели из пенопласта</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	Промежуточный контроль. Выставка
<b>3.1.</b>	Метательная модель планера	6	1	5	Практическое занятие
<b>3.2.</b>	Модель-полукопия	5	1	4	Практическое занятие
<b>3.3.</b>	Модель планера	6	1	5	Практическое занятие
<b>3.4.</b>	Модель самолета	7	1	6	Практическое занятие
<b>Раздел 4</b>	<b>Электролёты</b>	<b>84</b>	<b>8</b>	<b>76</b>	Промежуточный контроль. Зачет. Защита проекта

<b>4.1.</b>	Бортовое оборудование	14	2	12	
<b>4.2.</b>	Бортовой приёмник, принцип передачи управляющих команд	22	2	20	Практическое занятие
<b>4.3.</b>	Сервоприводы, аналоговые и цифровые рулевые машинки. Трёхфазные бортовые программируемые регуляторы оборотов бесколлекторного эл.двигателя	22	2	20	Практическое занятие
<b>4.4.</b>	Сборка электrolёта. Монтаж двигателя, бортовой аппаратуры	26	2	24	Практическое занятие
<b>Раздел 5</b>	Покраска авиамodelей, полеты	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	Промежуточный контроль. Показательные выступления
	Итоговое занятие. Участие в соревнованиях	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	Итоговая аттестация. Соревнование
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>25</b>	<b>119</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

### **Вводное занятие, изучение техники безопасности**

**Теория.** Авиамоделирование и техническое творчество в рамках Российской системы научно-технического творчества дополнительного образования детей. Влияние исследований в области науки и техники на выбор профессии. Правила работы с технологическими инструментами, электроинструментами, станочным оборудованием, ИКТ.

### **Раздел 1. История российской авиации**

#### **Тема 1.1. Выдающиеся ученые, конструкторы, летчики**

**Теория.** Выдающиеся ученые, конструкторы, летчики. Конструкторские бюро (КБ) и современная авиация.

#### **Тема 1.2. Гражданская и военная авиация**

**Теория.** Гражданская и военная авиация. Мировые авиационные рекорды.

## **Раздел 2. Устройство самолета, двигателей**

### **Тема 2.1. Устройство авиамodelей**

**Теория.** Виды летательных аппаратов. Конструкция самолета и планера. Двигатели внутреннего сгорания. Электродвигатели. Сравнительные характеристики.

**Практика.** Простейшие авиамodelи, чертежи, шаблоны.

### **Тема 2.2. Конструкционные материалы, их свойства, методы обработки**

**Теория.** Знакомство с основными конструкционными материалами, современными методами и технологиями обработки и изготовления деталей конструкций авиационной и авиамodelьной техники. Древесина. Металлы. Углепластики. СВМ. Стеклоткань. Удельный вес. Прочность. Жесткость. Упругость. Пластичность.

**Практика.** Обработка резанием, давлением, вакуумное формование. Применение многокоординатных ЧПУ обрабатывающих центров, промышленных роботов. Нанотехнологии.

## **Раздел 3. Модели из пенопласта**

### **Тема 3.1. Метательная модель планера**

**Теория.** Технология изготовления метательной модели планера.

**Практика.** Простейшие авиамodelи, чертежи, шаблоны. Изготовление метательной модели планера.

### **Тема 3.2. Модель-полукопия**

**Теория.** Технология изготовления модели-полукопии.

**Практика.** Простейшие авиамodelи, чертежи, шаблоны. Изготовление модели-полукопии.

### **Тема 3.3. Модель планера**

**Теория.** Технология изготовления модели планера.

**Практика.** Простейшие авиамodelи, чертежи, шаблоны. Изготовление простейших моделей планеров.

### **Тема 3.4. Модель самолета**

**Теория.** Технология изготовления модели самолета.

**Практика.** Простейшие авиамodelи, чертежи, шаблоны. Изготовление простейших моделей самолетов.

## **Раздел 4. Электrolёты**

### **Тема 4.1. Бортовое оборудование**

*Теория.* Модель самолета с электрическим двигателем. Основные ТТХ модели.

*Практика.* Выбор электродвигателя, аккумулятора.

### **Тема 4.2. Бортовой приёмник, принцип передачи управляющих команд**

*Теория.* Принцип передачи управляющих команд.

*Практика.* АМ, РРМ, РСМ виды модуляции, помехоустойчивость канала связи, распространение радиоволн.

**Тема 4.3. Сервоприводы, аналоговые и цифровые рулевые машинки. Трёхфазные бортовые программируемые регуляторы оборотов бесколлекторного электродвигателя**

*Теория.* Принцип работы, устройство.

*Практика.* Трёхфазные бортовые программируемые регуляторы оборотов бесколлекторного электродвигателя.

### **Тема 4.4. Сборка электrolёта. Монтаж двигателя, бортовой аппаратуры**

*Теория.* Сборка и регулировка электrolёта. Монтаж двигателя, бортовой аппаратуры. Определение центра тяжести и аэродинамического фокуса модели. Весовая балансировка.

*Практика.* Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора, киля, моторамы, отсека аппаратуры. Монтаж сервоприводов и системы управления рулевыми поверхностями (горизонтального и вертикального оперения, элеронов, рулей). Монтаж 9-ти канального 2,4 Гц ресивера и трёхфазного регулятора оборотов бесколлекторного электродвигателя. Микширование каналов управления. Использование режима «экспонента». Определение центра тяжести и аэродинамического фокуса модели. Весовая балансировка.

## **Раздел 5. Покраска авиамodelей, полеты**

*Теория.* Типы красок, применяемых в авиамodelировании. Оборудование и инструменты, применяемые для окраски. Методы окраски. Оознавательные знаки. Правила нанесения опознавательных знаков.

*Практика.* Покраска авиамodelей. Акриловая краска (для детского творчества). Аэрограф. Воздушный компрессор. Предполетная регулировка. Отработка приёмов запуска авиамodelей планеров и управления электrolётом по радиоканалу. Полёты.

**Итоговое занятие.** Участие в соревнованиях

## **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Обучение по данной Программе реализуется посредством расширения и закрепления знаний по авиационной и авиамодельной технике. По итогам обучения по Программе юные авиамodelисты самостоятельно смогут изготовить макеты и модели самолетов, в том числе, с применением ПК, отработают технологию изготовления, отрегулируют модели.

Формой аттестации и контроля являются:

- входное тестирование: проверка теоретических знаний и практических навыков;
- промежуточный контроль: проверка практических навыков, полученных в ходе освоения программы (зачет, защита проекта, презентация модели, показательные выступления, выставка);
- итоговая аттестация: наличие у каждого обучающегося необходимого количества моделей самолётов; участие в соревнованиях (выставка, соревнование).

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Методическое обеспечение реализации Программы**

**Формы занятий:** учебное занятие, выставка, защита проектов, практическое занятие, соревнование.

#### **Методы обучения по Программе**

1. По источнику познания:
  - вербальный (объяснение, разъяснение, рассказ, беседа, инструктаж, дискуссия и т.д.);
  - практический (составление технологических карт, работа с инструментами, изготовление моделей и изделий);
  - наглядный (демонстрация, иллюстрирование и др.);
  - Интернет ресурсы.
2. По степени продуктивности и характеру познавательной деятельности:
  - объяснительно-иллюстративный (восприятие и усвоение готовой информации);
  - репродуктивный (работа по образцам);
  - проблемный (беседа, проблемная ситуация, убеждение, игра, обобщение);
  - частично-поисковый (выполнение вариантных заданий);
  - исследовательский (самостоятельная творческая работа).

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него.

**Основной метод проведения занятий - практическая работа** как важнейшее средство связи теории с практикой в обучении. Здесь ребята закрепляют и углубляют теоретические знания, формируют соответствующие навыки и умения.

Теоретические сведения сообщаются обучающимся в форме объяснения материала (10-15 минут) и пояснениями по ходу работы. В процессе обучения пополняется словарный запас ребят специальной терминологией. На начальном этапе преобладает репродуктивный метод, который применяется для изготовления и запуска несложных летающих моделей.

В дальнейшем репродуктивный метод резко теряет свою значимость, так как он практически неприменим при самостоятельном подборе, разработке и постройке авиамоделей. На смену репродуктивного метода приходят научно-поисковый и проблемный. В ходе реализации Программы обучающиеся приобретают навыки работы с технической и справочной литературой, а также с разработками автора (пособия по изготовлению бумажных, схематических и пенопластовых моделей).

#### **Дидактические и лекционные материалы**

- наглядные пособия;
- рекомендации по проведению практических работ;
- рекомендации по постановке экспериментов или опытов и т.д.

Для проведения занятий используются журналы, подборка литературы, периодические издания по тематике, интернет-ресурсы. Базовый уровень Программы способствует положительной динамике в усвоении теоретической и практической частей.

#### **Материально-технические условия реализации Программы**

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей программы «Авиамоделирование» необходимы следующие условия:

#### **Материально-техническое оснащение:**

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска.

### **Оборудование и материалы:**

- инструменты;
- аппаратура радиоуправления;
- бесколлекторные микроэлектродвигатели;
- аккумуляторы;
- зарядное устройство.

### **Список литературы используемой при написании Программы**

1. Андриянов Л., Галагузова М.А., Каюкова Н.А., Нестерова В.В., Фетцер В.В. Развитие технического творчества младших школьников.- М.: Просвещение,1990.
2. Болонкин А. Теория полета летающих моделей. - М.: ДОСААФ.
3. Жуковский Н.Е. Теория винта.- М.,1937.
4. Калина И. Двигатели для спортивных авиамodelей.- М: ДОСААФ СССР, 1988.
5. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика, 1990.
6. Рожков В. Авиамodelьный кружок. - М: Просвещение, 1978.
7. Мараховский С.Д., Москалев В.Ф. Простейшие летающие модели. - М.: Машиностроение,1989.
8. Мерзликин В. Радиоуправляемая модель планера. - М: ДОСААФ СССР, 1982.

### **Литература для обучающихся**

1. Журнал (и сайт журнала) Моделист-конструктор.
2. Журнал (и сайт журнала) Крылья Родины.
3. Ермаков А. Простейшие авиамodelи.- М: Просвещение, 1989.
4. Киселев Б. Модели воздушного боя. - М: ДОСААФ СССР, 1981.
5. Мерзликин В. Радиоуправляемая модель планера. - М.: ДОСААФ СССР, 1982.
6. Пантюхин С. Воздушные змеи. - М: ДОСААФ СССР , 1984.
7. Смирнов Э. Как сконструировать и построить летающую модель. - М: ДОСААФ СССР, 1973.
8. Турьян А. Простейшие авиационные модели. - М.: ДОСААФ СССР, 1982.
9. Шахат А.М. Резиномоторная модель. - М.: ДОСААФ СССР, 1977.

### **Литература для родителей**

1. Ермаков А. Простейшие авиамodelи.- М: Просвещение, 1989.
2. Мараховский С.Д. Москалев В.Ф. Простейшие летающие модели.- М.: Машиностроение,1989.

3. Пантюхин С. Воздушные змеи. - М: ДОСААФ СССР, 1984.
4. Турьян А. Простейшие авиационные модели. - М.: ДОСААФ СССР, 1982.