

**Министерство образования и науки Пермского края**



**государственное учреждение  
дополнительного образования  
«Пермский краевой центр «Муравейник»**



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**  
(технической направленности)

**«Авиамоделирование»**

*Возрастной состав обучающихся –10-16 лет*

*Срок реализации – 3 года*

*Форма обучения – очная*

**РАССМОТРЕНО И ПРИНЯТО**

Педагогическим советом  
протокол от 28.08.2020 № 1

**АВТОР-СОСТАВИТЕЛЬ**

Педагог дополнительного образования  
Подольский Сергей Викторович

Пермь, 2020 г.

## Содержание

1. Общая характеристика образовательной программы	2
2. Учебно-тематический план	6
3. Аннотация к содержанию разделов	6
4. Условия реализации программы	8

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 1.1 Введение

Дополнительная общеобразовательная программа дополнительного образования детей «Авиамоделирование» разработана на основе типовой программы «Кружки авиамodelистов», подготовленной Центральной станцией юных техников и утверждённой Министерством образования РФ, автор А.М. Ермаков. Программа ёмкая, системная, так же в ней учтена возможность внесения изменений и дополнений с учётом специфики, потребности времени и социального заказа.

Авиамоделизм – это основы овладения авиационной техникой. С занятий авиамоделированием начинается путь в большую авиацию для многих учащихся. Данные занятия способствуют развитию интереса к науке и технике, а также непосредственно к авиации.

#### 1.2 Нормативные правовые основания

Нормативную правовую основу разработки образовательной программы составляют:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
5. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

#### 1.3 Отличительные особенности

Новизна программы заключается в том, что она разработана в соответствии с современными стандартами. При ее разработке применяются нововведенные термины. Также данная программа является многоуровневой, то есть учащийся по достижении определенной отметки может быть переведен на более высокий уровень, не дожидаясь окончания учебного года. При обучении применяются современные станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Начальное обучение полетам производится на авиасимуляторе, что позволяет обучающимся подготовиться к реальным полетам без каких-либо потерь.

#### **1.4 Цель и задачи освоения программы**

*Цель программы:* Развитие технических компетенций обучающихся через изготовление летающих моделей.

Для достижения намеченной цели ставятся следующие задачи:

*Образовательные задачи:* преподавать основы развития авиации; обучить навыкам при работе с фанерой, клеем, измерительными инструментами; научить выполнять технические расчеты и работать с технической литературой; обучить приемам правильного изготовления и запуска летающих моделей.

*Развивающие задачи:* освоить технологии изготовления авиамоделей; развивать умения добывать новые знания, мыслительные операции.

*Воспитывающие задачи:* способствовать воспитанию нравственных качеств, привить умение общаться в коллективе; подготовить к сознательному выбору профессии; воспитать чувство сотрудничества, способствовать самоутверждению через участие в соревнованиях.

*Основные направления и содержание деятельности:* групповые теоретические и практические; индивидуальные практические; тренировки групповые и индивидуальные; -участие в спортивных соревнованиях.

##### **1-й уровень**

*Цель:* Развитие начальных технических навыков.

*Задачи:* дать первоначальные знания и умения, необходимые для изготовления и запуска несложных летательных моделей; познакомить с основными сведениями об авиации и авиамоделлизме; усвоить в общей форме принцип работы летательных аппаратов; научить пользоваться имеющимися в мастерской (лаборатории) инструментами и оборудованием и выполнять правила безопасной работы; научить осуществлять самостоятельные полеты на ПК в программе «Авиасимулятор».

##### **2-й уровень**

На втором уровне юные моделисты более осознанно изучают разные конструкции тренировочных моделей самолетов, влияние физических и механических качеств древесины на прочность и легкость изготавливаемых моделей.

*Цель:* Развитие технических умений и навыков.

*Задачи:* научить самостоятельно производить настройку и регулировку инструмента; научить изготавливать простейшие приспособления для обработки деталей самолета; производить несложный ремонт вышедшего из строя инструмента, приспособлений, оборудования; научить правильной организации своего рабочего места; научить экономно расходовать материалы и бережно относиться к инструментам и оборудованию.

##### **3-й уровень**

*Цель:* Формирование знаний, умений и навыков (технических и спортивных компетенций)

*Задачи:* научить конструировать и проектировать модели чемпионатного класса, радиоуправляемые и экспериментальные; научить производить аэродинамические расчеты; научить производить расчеты прочности основных силовых элементов летающих конструкций; научить умению работать на металлорежущих станках.

#### **1.5 Планируемые результаты**

*Знания:* пользоваться рабочим инструментом; выполнить чертёж планера; изготовить и отрегулировать схематическую модель планера; находить и регулировать центр тяжести модели; изготовить модель самолёта-тренера; выполнять чертежи простых моделей самолётов; изготовить модель самолета; заводить двигатель модели; работать со стартовым оборудованием; запускать модель самолёта

*Умения:* пользоваться рабочим инструментом; отрегулировать схематическую модель планера; производить замеры и расчёты; пользоваться чертёжным инструментом; приобретение навыков пилотирования самолёта-тренера; работать с электрооборудованием и на сверлильном станке; выполнять чертежи простых моделей самолётов; пользоваться чертёжным инструментом; закрепление навыков пилотирования самолёта.

*Навыки:* участие в городских и краевых соревнованиях; участие краевых мероприятиях и в соревнованиях различного уровня; достигать максимально высокие результаты.

#### **1-ый год обучения:**

По окончании первого года обучения обучающиеся должны:

*знать:* название, назначение и устройство основных частей самолета; основные принципы полета модели самолета; правила безопасности во время тренировочных запусков моделей; правила поведения на соревнованиях.

*уметь:* правильно работать и использовать имеющиеся в кружке инструменты и оборудование; управлять тренировочной моделью самолета при полете; работать в коллективе и чувствовать себя равными и нужными в команде.

Итоговой работой обучающихся является – выполнение простейшей пенопластовой учебно-тренировочной модели самолета.

#### **2-ой год обучения:**

По окончании второго года обучения обучающиеся должны:

*уметь:* научиться выполнять все фигуры пилотажа; выполнить разрядные нормативы.

#### **3-ий год обучения:**

По окончании третьего года обучения обучающиеся должны:

*уметь:* производить аэродинамические расчеты; производить расчеты прочности основных силовых элементов летающих моделей; работать на металлорежущих станках; заниматься экспериментальной работой; самостоятельно анализировать свои успехи и недостатки; намечать себе цели и добиваться результатов в спортивном мастерстве; сделать правильный выбор своей будущей профессии.

### **1.6 Адресат программы**

Молодые люди, которые имеют интерес к науке и технике, а также непосредственно к авиации, *в возрасте от 10 до 16 лет*

### **1.7 Объем программы, срок освоения**

1 уровень: Начальный – объем 144(216) час.

2 уровень: Углубленный – объем 216(288) час.

3 уровень: Совершенствование – объем 216(324) час.

Срок освоения программы (всех модулей) 2 года.

### **1.8 Особенности организации образовательного процесса**

Особо важны индивидуальные занятия и тренировки с обучающимися, поскольку уровень подготовки у воспитанников разный. Важнейшей частью содержания деятельности является работа по изготовлению авиамоделей сложной конструкции и участие в соревнованиях.

Данная программа является модифицированной и реализуется в течение трех лет. За эти годы обучающийся должен освоить три уровня:

-первый уровень – начальное обучение;

-второй уровень – углубленное изучение;

-третий уровень – закрепление и совершенствование полученных знаний.

Программа *первого уровня* предусматривает знакомство обучающихся с теорией полета, с основами аэродинамики и прочности, отработку основных технологических приемов изготовления модели, обучение практическим навыкам в работе с инструментом, регулировку и запуск моделей. Как результат – обязательное проведение соревнований среди обучающихся детского объединения по всем классам моделей. На первом уровне обучающиеся знакомятся с авиасимулятором и отрабатывают на нем свои первые полеты.

Обучение проводится как фронтально, так и индивидуально. Перечень практических работ может изменяться и дополняться в зависимости от материально-технической базы, подготовки и устойчивого желания обучающихся мастерить своими руками.

Наполняемость групп 8-15 человек.

На *втором уровне* у обучающегося идет выбор наиболее интересующего его класса моделей. Юные авиамоделисты строят модели с таким расчетом, чтобы можно было тренироваться и выступать с ними на соревнованиях. Каждая новая модель становится конструктивно и технологически сложнее. При этом юный моделист изучает способы обтяжки моделей, раскраски, написание опознавательных знаков, большое внимание уделяется также изучению микролитражных двигателей и их запуску. Каждый моделист на втором году обучения должен уметь управлять моделью в полете, а лучшие авиамоделисты отбираются для участия в соревнованиях городского и краевого уровня.

Главной задачей *третьего уровня* является углубление и расширение знаний обучающихся в области проектирования и постройка сложных моделей. Конструирование моделей чемпионатного класса позволяет юным спортсменам участвовать в соревнованиях различных рангов. Проектируя и строя модели на третьем уровне, юные моделисты начинают осваивать станочный парк (токарные, фрезерные станки), что в дальнейшем позволяет им стать хорошими специалистами по этим видам оборудования. Конструирование радиоуправляемых моделей дает возможность обучающимся глубже вникнуть в радиотехнику, многие из них параллельно посещают радиокружки.

Занимаясь на третьем уровне, юные моделисты начинают строить копии настоящих самолетов, радиоуправляемых, становясь впоследствии первоклассными моделистами. Кроме участия в соревнованиях, моделисты привлекаются к судейской практике: участвуют в работе судейских бригад соревнований. Для повышения их судейской квалификации и получения звания «судья по спорту» для моделистов проводятся семинары.

Положительным результатом для учащихся третьего уровня является:

-умение конструировать и проектировать модели чемпионатного класса, радиоуправляемые и экспериментальные;

-производить аэродинамические расчеты;

-производить расчеты прочности основных силовых элементов летающих конструкций;

-умение работать на металлорежущих станках.

В содержании дополнительной общеобразовательной программы учитываются требования и правила авиамоделного спорта: в видах простейших пенопластовых (4 класса), сверхлёгких (комнатных) (5 классов), зальных (4 класса), кордовых (5 классов), модели «воздушного боя» (1 класс), свободнолетающих (6 классов). Радиоуправляемых моделей (6 классов). Специализация детского объединения «Авиамоделирование» - изготовление моделей от простейших к только некоторым классам авиационных радиоуправляемых моделей.

Методы обучения традиционные: словесные, наглядно-образовательные и практические.

Программа представлена в виде отдельных модулей (этапов) на каждый год обучения. Программа общеразвивающая. По разработанности программа – модифицированная.

#### **Уровни обучения (этапы)**

1) *Начальный* –144(216) часа на первом уровне, изучают:

-основы авиамоделного спорта;

-изготавливают простейшие модели планеров и самолетов;

-учатся пользоваться инструментами и оснасткой для изготовления моделей;

-учатся запускать первые модели самолетов.

-тренируют полеты на авиасимуляторе.

2) *Углубленный* – 216(288) часов, происходит:

-освоение и совершенствование техники, эксплуатации и регулировки авиамоделей;

-изготовление более сложных моделей по чертежам;

-производство расчетов, анализ проектов и изготовление модели самолетов на высоком технологическом уровне;

-юные моделисты должны стать спортсменами разрядниками.

3) *Совершенствование* – 216(324) часа, происходит:

-повышение уровня спортивно-технического мастерства;

-освоение конструктивных особенностей двигателя и изготовления отдельных его деталей;

-дальнейшее совершенствование конструкции моделей;

-выбор будущей профессии.

Принципы обучения:

-Последовательность обучения. Этот принцип дает возможность постепенного введения учащихся в авиамодельный спорт, т.е. от простого к сложному, с каждым годом углубляя приобретенные знания, умения и навыки.

-Принцип индивидуального подхода. Этот принцип предусматривает отношение между педагогом и обучающимися. Подбор индивидуальных практических заданий необходимо производить с учетом личностных особенностей каждого, его заинтересованности и достигнутого уровня подготовки.

-Систематизация знаний, умений и навыков. Полученные от педагога знания, умения и навыки в авиамодельном направлении, обучающийся непосредственно применяет их на практике: способствует повышению мастерства участие в соревнованиях.

*Формы организации образовательного процесса* – очная, групповая, дистанционная.

*Основными формами проведения занятий являются:* лекция (вебинары, видеолекции, мультимедиа лекции, on-line включения, on-line консультации), сетевые семинары, практические занятия по выполнению лабораторных работ, самостоятельная работа обучающихся (коллективная, групповая, индивидуальная), консультации, защита проектов. Каждая тема предполагает наличие теоретической и практической части.

Критерии перехода с одного уровня на другой

-посещение занятий не менее 75%;

-выполнить все практические работы;

-соблюдать правила внутреннего распорядка образовательной организации.

-проявлять уважение к взрослым и детям.

### **1.9 Режим занятий**

Группа 1-го уровня: 1-6 классы, занятия проводятся 2 или 3 раза в неделю по 2 часа.

Группа 2-го уровня: 2-7 классы, прошедшие 1-й уровень, занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа каждое или 2 раза в неделю по 3 часа (по согласованию, в зависимости от основной нагрузки и расписания в школе).

Группа 3-го уровня: проводятся 3 раза в неделю по 3 часа каждое.

По достижении определенного уровня обучающийся может быть досрочно переведен на следующий, не дожидаясь окончания года.

### **1.10 Оценка качества освоения программы**

Входной контроль – в начале освоения образовательной программы.

Текущий контроль – по окончанию изучения темы или раздела.

Промежуточная аттестация – 2 раза в учебный год, в конце полугодия, за счет времени отведенного на практические занятия.

Итоговая аттестация – после успешного освоения образовательной программы в полном объеме.

### **1.11 Выдаваемый документ по результатам освоения программы**

Лицам, успешно освоившим дополнительную общеразвивающую программу в полном объеме и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ об обучении, установленного образца: Свидетельство об обучении.

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

	Наименование раздела	Итого по программе, час.	1 год обучения (1-й уровень: начальный)				2 год обучения (2-й уровень: углубленный)				3 год обучения (3-й уровень: совершенствования)			
			Всего, час.	в т.ч.		Форма контроля	Всего, час.	в т.ч.		Форма контроля	Всего, час.	в т.ч.		Форма контроля
				Теория	Практика			Теория	Практика			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	11 / 23	2/3	2/3	0/0	собеседование (входной контроль)	6 / 6	6 / 6	0 / 0	собеседование	3 / 14	3 / 6	0 / 8	собеседование
2.	Основы теории полёта	5 / 6	5/6	2/3	3/3	упражнения								
3.	Простейшие модели	15 / 18	15/18	5 / 4	10 /14	соревнования								
4.	Модель самолёта из пенопласта	12 / 15	12/15	2 / 3	10 / 12	самостоятельная работа								
5.	Полукопии моделей самолётов из пенопласта	14 / 15	14 / 15	2 / 3	12 / 12	наблюдение								
6.	Метательный планер F1H с размахом крыла 250 мм	24 / 28	24 / 28	4 / 6	20 / 22	контрольное задание								
7.	Модели вертолётов	12 / 12	12 /12	2 / 3	10 / 9	выставка								
8	Соревнования по простейшим пенопластовым моделям	9 / 24	9 / 24	1 / 4	8 / 20	соревнование								
9	Изготовление планера «Стриж»	51 / 39	51/39	4/6	47/33	Демонстрация моделей (промежуточная аттестация)								
10	Изготовление схематического электропланера «Муравей-1»	0 / 56	0/56	0/9	0/47	Демонстрация моделей (промежуточная аттестация)								
11	Аэродинамика малых скоростей	3 / 3					3 / 3	3 / 3	0 / 0	собеседование				
12	Гоночный самолет	46 / 46					46 / 46	6 / 6	40 / 40	тестирование				
13	Пилотажный тренер	78 / 78					78 / 78	6 / 6	72 / 72	выставка (промежуточная аттестация)				
14	Тренировочные полёты	20 / 20					20 / 20	0 / 0	20 / 20	лабораторная работа				
15	Устройство двигателя, принцип работы. Правила запуска.	24 / 24					24 / 24	2 / 2	22 / 22	опрос				

16	Изготовление моделей ракет классов S-3; S-4; S-6	0 / 60					0 / 60	0 / 15	0 / 45	контрольная работа				
17	Участие в соревнованиях различного уровня	39 / 51					39 / 51	0 / 6	39 / 45	соревнование (промежуточная аттестация)				
18	Проектирование и изготовление копий и полукопий моделей	136 / 233									136 / 233	30 / 27	106 / 206	Лабораторная работа (промежуточная аттестация)
19	Регулярные тренировочные полеты. Ремонт моделей.	41 / 41									41 / 41	8 / 8	33 / 33	наблюдение
20	Соревнования юных авиамodelистов, конкурсы и выставки технического творчества.	33 / 33									33 / 33	3 / 3	30 / 30	соревнования
	Итоговое занятие	3 / 3									3 / 3	0 / 0	3 / 3	Демонстрация моделей (итоговая аттестация)
		<b>576 / 828</b>	<b>144 / 216</b>	<b>24 / 44</b>	<b>120 / 172</b>		<b>216 / 288</b>	<b>23 / 44</b>	<b>193 / 244</b>		<b>216 / 324</b>	<b>44 / 44</b>	<b>172 / 280</b>	



### 3. АННОТАЦИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛОВ

#### 1. Вводное занятие

**Теория:** История авиации. Конструкторы самолетов. Значение авиации в хозяйстве, обороне страны. Цель, задачи и содержание работы объединения на учебный год. Демонстрация летающих моделей, ранее построенных в объединении. Знакомство с инструментами и оборудованием объединения, правилами по технике безопасности.

История авиамоделизма. Достижения авиамodelистов. Требования к качеству изготовления моделей. Правила безопасности труда. Единая спортивная классификация. Технические требования к летающим моделям. Правила проведения авиамodelьных соревнований. Условия присвоения спортивных званий и разрядов.

Обзор современных достижений авиации и авиамodelизма. Правила ФАИ и их изменения. Типы и классы летающих моделей, их спортивное назначение. Виды соревнований. Инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности. Ремонт инструментов. Изготовление резаков, приспособлений для выпиливания и строгания. Расписание занятий и распорядок работы лаборатории.

**Практика:** Задания на знания моделей. Правила соревнований и судейства.

#### 2. Основы теории полета

**Теория:** Три принципа создания подъемной силы: аэростатический, аэродинамический и реактивный. Воздух и его основные свойства. Почему и как возникает подъемная сила? Отчего зависит сопротивление воздуха? Тела обтекаемой формы. Что такое устойчивость полета и как она обеспечивается? Центр тяжести и центр давления. Крыло и его характеристики: размах, профиль, хорда, удлинение. Формы крыльев в плане. Установочный угол и угол атаки.

**Практика:** Примеры. Задачи. Упражнения.

#### 3. Простейшие модели

**Теория:** Простейшие модели планера из пенопласта. Центр тяжести, угол атаки. Общие представления об устройстве и принципе действия рулей. Техника построения и регулировка.

**Практика:** Изготовление простейших моделей из бумаги, пенопласта. Игры и соревнования с моделями.

#### 4. Модель самолета из пенопласта

**Теория:** Сведения о воздухе. Ветер и скорость. Сила ветра. Аэродинамические силы, действующие на модель.

**Практика:** Изготовление модели самолета. Работа с инструментом (нож, рубанок, лобзик). Изготовление воздушного винта.

#### 5. Полукопии моделей самолетов из пенопласта

**Теория:** Отличие полукопии и копии, стендовая оценка. Как добиться копийности модели. Работа с флюмастерами. Реакция воздушного винта.

**Практика:** Изготовление полукопии модели самолета, раскраска, обклейка. Изготовление винтомоторной группы и шасси.

#### 6. Метательный планер F1H с размахом крыла 250 мм

**Теория:** Модель уменьшенного варианта для полетов в актовом зале. Понятие о самолете как основном виде летательных аппаратов. Типы самолетов и их назначение. Технология изготовления.

**Практика:** Изготовление схематических моделей, их частей и деталей (рейки фюзеляжа, кромок и нервюр крыла, закруглений, киля и крыла).

## **7. Модели вертолетов**

*Теория:* Одновинтовой вертолет Б.Н.Юрьева, вертолеты конструкции М.Л.Миля и Н.И.Камова. Почему и как летает вертолет? Отличие работы несущего винта вертолета от винта самолета.

*Практика:* Постройка простейшей модели вертолета "Бабочка".

## **8. Соревнования по простейшим пенопластовым моделям**

*Теория:* Модель планера. Резиномоторная модель (с динамическим стартом). Экспериментальная модель. Модель вертолета.

## **9. Изготовление планера «Стриж»**

*Теория:* Классы и назначение пенопластовых моделей. Технические требования. Изготовление моделей по готовым чертежам. Чтение чертежа. Обучение обучающихся управлению полетом пенопластовых моделей.

*Практика:* Изготовление пенопластовых моделей самолетов, их деталей и частей.

## **10. Изготовление схематического электропланера «Муравей-1»**

*Теория:* Классы электропланеров. Назначение моделей. Технические требования. Изготовление модели по готовым чертежам. Чтение чертежа. Обучение обучающихся управлению полетом схематического электропланера.

*Практика:* Изготовление моделей самолетов, их деталей и частей. Выставка и демонстрация моделей: стендовая оценка и состязания по времени полёта. Приглашение родителей обучающихся.

## **11. Аэродинамика малых скоростей**

*Теория:* Понятие о сопротивлении воздуха. Подъемная сила, поляра крыла, профиль крыла. Виды полета.

## **12. Гонимый самолет**

*Теория:* Технические требования к моделям. Автомат, ограничивающий продолжительность полета. Понятие о парящем полете. Влияние геометрических форм модели на качество полета. Шаблоны и стапели, облегчающие процесс изготовления. Способы обтяжки и отделки модели.

*Практика:* Изготовление и вычерчивание рабочего чертежа модели (Примечание: каждый обучающийся выбирает объект работы (планер или самолет) по своему желанию).

## **13. Пилотажный тренер**

*Теория:* Конструирование и расчет пилотажных моделей. Выбор конструкции фюзеляжа и профиля крыла. Понятие о микролитражных двигателях внутреннего сгорания, применяемых на летающих моделях: компрессионные и с калильным зажиганием.

## **14. Тренировочные полеты**

*Теория:* Проведение тренировочных полетов.

*Практика:* Выполнение простейших фигур пилотажа.

## **15. Устройство двигателя, принцип работы. Правила запуска.**

*Теория:* Устройство двигателя, принцип работы, назначение частей и деталей. Понятие об охлаждении, смазке, питании горючим. Конструкции топливных бачков. Топливные смеси, их рецепты. Правила запуска и эксплуатации микродвигателей.

*Практика:* Составление эскизов проектов моделей, зарисовка основных узлов и элементов управления. Выполнение рабочих чертежей в масштабе 1:1. Изготовление модели. Обкатка двигателя, испытание модели.

## **16. Изготовление моделей ракет классов S-3; S-4; S-6**

**Теория:** Понятие о реактивном движении, с устройством и назначением ракет, изготовление моделей ракет. Из истории возникновения ракетостроительства. Виды и классификации ракет. Их роль в освоении космоса. Основные элементы и части ракеты. Основные элементы набора корпуса ракет. Типы спортивных моделей ракет. Соблюдение правил техники безопасности. Реактивный двигатель.

**Практика:** Способы переноса чертежей деталей модели на картон. Основные части ракеты: 1-двигатель; 2-стабилизатор; 3-направляющие кольца; 4-головной обтекатель; 5-парашют; 6-корпус. Технология изготовления отдельных частей модели. Склеивание, сборка и окрашивание модели. Испытание моделей.

## **17. Участие в соревнованиях различного уровня**

**Практика:** Подготовка к участию в соревнованиях краевого и всероссийского уровня. Участие в краевых и всероссийских соревнованиях.

Выставка и демонстрация моделей: стендовая оценка и состязания по времени полёта. Приглашение родителей обучающихся.

## **18. Проектирование и изготовление копий и полукопий моделей**

**Теория:** Понятие о модели копии и полукопии, типах аппаратуры и исполнительных механизмах. Обзор существующих типов летающих моделей и их конструктивные различия. Основные требования к крылу (понятие об аэродинамическом качестве крыла). Зависимость подъемной силы и лобового сопротивления крыла от скорости полета. Условие устойчивости модели. Понятие о таймерах и их назначении. Порядок расчета и постройки фюзеляжа на стапелях. Способы обтяжки и покраски моделей.

**Практика:** Установка двигателя, системы питания и управления оборотами двигателя в полете. Расчет и вычерчивание рабочих чертежей узлов и деталей модели в натуральную величину. Заготовка материалов, изготовление деталей, стапелей, шаблонов. Сборка модели, регулировка, пробные запуски. Изготовление воздушных винтов и антикоррозийное покрытие моделей от спиртовых горючих смесей.

## **19. Регулярные тренировочные полеты. Ремонт моделей.**

**Теория:** Подготовка тренировочных моделей, стартового оборудования, управления и горючего.

Краткий предполетный инструктаж. Доводка и регулировка микродвигателей, радиоуправления и моделей. Обучение ускоренному ремонту моделей. Виды ремонтов.

## **20. Соревнования юных авиамоделистов, конкурсы и выставки технического творчества**

**Теория:** Обсуждение с обучающимися положений соревнований, конкурсов и выставок. Совместный отбор и подготовка экспонатов и моделей. Отборочные соревнования перед городскими и краевыми соревнованиями авиамоделистов. Присвоение квалификационных спортивных разрядов. Судейские семинары с начинающими судьями по спорту и присвоение квалификации.

**Практика:** Тренировочные сборы команды перед соревнованиями. Выступление и судейство на соревнованиях.

Выставка и демонстрация моделей: стендовая оценка и состязания по времени полёта. Приглашение родителей и друзей обучающихся.

#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

##### Материально-техническое обеспечение

Учебные и практические занятия детей проводятся в специализированной авиамодельной лаборатории учреждения. Для каждого обучающегося имеется рабочий место. Рабочие места оборудованы необходимым инструментом согласно типовой схемы, которая описана в пособии для руководителей кружков школ и внешкольных учреждений.

В лаборатории имеется токарный станок, вертикальный фрезерный станок, сверлильный станок, электродрель, универсальный деревообрабатывающий станок, приспособление для резки пенопласта, учебный блок электропитания, воздушный компрессор для покраски моделей краскораспылителем.

Имеется достаточный парк микродвигателей аппаратуры радиоуправления моделями.

По каждой теме имеются дидактические материалы, схемы, чертежи, описания, наглядные пособия и модели. Имеется учебная и методическая литература по методике и технологии изготовления моделей.

Инструменты: плоскогубцы, круглогубцы, бокорезы, кусачки, отвертки, ручные ножницы по металлу, ножницы, молотки слесарные, ножовки по металлу, ножовка по дереву, Напильники разных сечений, рашпили двух типов, шило, стальная щетка, сверла диаметром (мм) 0,5-10,0, шлифовальная шкурка, линейки металлические 300, 500, 1000 (мм), разметочный циркуль, штангенциркули, угольники, лобзики, рубанки, электрическая дрель, деревообрабатывающий станок, сверлильный станок, фрезерный станок, токарный станок (по дереву, металлу), набор резцов, пульверизатор, электропаяльники, микрометр.

##### Кадровое обеспечение:

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение: наличие высшего профессионального образования и/или среднего профессионального образования, соответствующего профилю модуля.

##### Информационное обеспечение:

1. Ю.С.Сергеев « На крыльях творчества» Записки педагога. Казань, 2008г.
2. Ермаков А.М. Простейшие модели. – М.: Просвещение, 1989 г.
3. Заворотов В.А. От идеи до модели. – М.: Просвещение, 1982 г.
4. Рожков В.С. Строим летающие модели. – М.: Патриот, 1990 г.
5. Ермаков А.Е. Авиамодельный спорт. – ДОСААФ, 1969 г.
6. Бабаев Н.А. Авиационный моделизм. – Профиздат, 1956 г.
7. Жидков С. Секреты высоких скоростей кордовых моделей самолетов. – ДОСААФ, 1972.
8. Зуев В.П. Модельные двигатели. – М.: Просвещение, 1973 г.
9. Смирнов Э. Как сконструировать и построить летающую модель. – ДОСААФ, 1973 г.
10. Сироткин Ю. В воздухе пилотажные модели. – ДОСААФ, 1972 г.
11. Голубев Ю.А., Камышев Н.И. Юному авиамodelисту. – М.: Просвещение, 1979г.
12. Авилов М. Лети, модель. – ДОСААФ, 1970 г.
13. Шахат А.М. Резиномоторная модель. – ДОСААФ, 1977 г.
14. Рожков В.С. Авиамодельный кружок. – М.: Просвещение, 1978 г.;
15. Кругликов Г.И., Симоненко В.Д., Цырлин М.Д., Основы для технического творчества, Книга для учителя. – М. Народное образование, 1996г.

Интернет-ресурсы:

16. <http://www.mastaero.ru>- Мастаэро, чертежи летательных аппаратов и авиамodelей.
17. <http://avia-model.com/>
18. <http://airmodel.ru/>
19. <http://www.aviamodelka.ru> – Клуб авиамodelистов-самодельщиков
20. [http://master-klass.3dn.ru/load/aviamodelirovanie/skachat\\_chertezhi\\_aviamodelej](http://master-klass.3dn.ru/load/aviamodelirovanie/skachat_chertezhi_aviamodelej)
21. <http://yandex.ru/video/aviamodelirovanie>
22. <http://northnet.ru/>