



КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ГОРОД КАЛИНИНГРАД»

муниципальное автономное учреждение  
дополнительного образования города Калининграда  
Детско-юношеский центр «На Молодежной»

**УТВЕРЖДАЮ:**

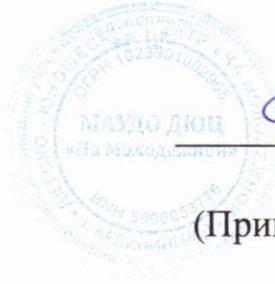
Директор МАУДО

ДЮЦ «На Молодежной»

Е.Л. Новожилова

«21» июня 2019 г.

(Приказ от 21.06.2019г. № 108-о)



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«Авиамоделирование»**

Возраст обучающихся: 7-14 лет  
срок реализации: 3 года

**Автор-составитель:**

Козлов Н.П.

педагог дополнительного образования

Согласовано на заседании  
педагогического совета  
«21» июня 2019 г.

Протокол № 2

г. Калининград  
2019

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Дополнительная общеразвивающая программа «Авиамоделирование» имеет техническую направленность и предназначена для дополнительного образования детей в возрасте от 7-14 лет. Срок реализации программы – 3 года и разработана с учетом следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N 1008;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей";
5. Устав МАУ ДО ДЮОЦ «На Молодежной».

Авиамоделизм – первая ступень овладения авиационной техникой. Модель самолёта – это самолет в миниатюре со всеми его свойствами, с его аэродинамикой, прочностью, конструкцией. Чтобы построить летающую модель, нужны определённые знания и умения. В процессе изготовления моделей учащиеся приобретают разнообразные технологические навыки, знакомятся с конструкцией летательных аппаратов, с основами аэродинамики и прочности.

Работа в модельном объединении даёт ребятам ориентацию в выборе профессии, закрепляет и углубляет знания, полученные на уроках в школе. А самое главное: ребята имеют возможность применить знания на практике.

В условиях научно-технической революции необходимость политехнического образования, трудового обучения и своевременной профессиональной ориентации детей и подростков определяется потребностями высокотехнологичного современного производства, науки и техники, возрастающими требованиями к уровню подготовки кадров различных профессий.

Молодым людям, вступающим в жизнь, потребуются не только разносторонние и прочные научно-технические знания, но и смётка, изобретательность, т.е. все качества, которые позволят подойти к решению любой задачи творчески. Творчество в работе создаёт мощные стимулы, способные служить движущей силой в современном высокопроизводительном обществе.

**Новизна:** программы заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. При изготовлении моделей учащиеся сталкиваются с решением вопросов

аэродинамики и прочности, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

### **Актуальность:**

общеразвивающей программы «Авиамоделирование» в том, что она позволяет средствами дополнительного образования приобщить учащихся к основам авиаконструирования, создать необходимые условия и мотивацию дальнейшего обучения и развития.

**Педагогическая целесообразность** состоит в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных учащихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к беспилотным летательным аппаратам и пилотируемым полетам. В результате её успешной реализации ожидается увеличение числа желающих продолжить свое обучение в профильных учреждениях высшего и среднего звена.

**Практическая значимость:** в процессе изготовления летающей модели обучающиеся приобретают разнообразные технологические навыки, знакомятся с конструкцией летательных аппаратов, основами аэродинамики и прочности. Работа по данной программе расширяет круг знаний обучающихся по авиационной и модельной технике, основам аэродинамики и методике проведения несложных технических расчетов. На сегодняшний день во многих профессиях постоянно возникает необходимость использования графических программ, таких как CorelDraw и AutoCAD ,NcStudioV5 . Причем к данным программам обращаются не только дизайнеры, художники, фотографы, полиграфисты, редакторы изданий, веб-мастера, но и авиамодельных кружках для работы на станках сЧПУ(станки с числовым программным управлением)

**Отличительные особенности** данной программы заключаются в создании условий, благодаря которым ребята проектируют, конструируют стендовые и летательные модели для участия в соревнованиях. Учащиеся, после окончания обучения программы дополнительного образования детей разной направленности, продолжают повышать свой творческий потенциал через участие в различных тренингах, семинарах, международных форумах

**Ведущие теоретические идеи**, на которых базируется программа, основаны на концепции дополнительного образования - освоение юными модельстами основ авиамоделирования объектов летательных аппаратов на базе творческой деятельности. Под изучением основ авиамоделирования понимается освоение азов, аэродинамики, черчения, изучения компьютерных программ, работа с современными компьютерными технологиями, проектирования и изготовления авиамodelей на станке с ЧПУ(Числовым программным управлением) построить чертеж или технический рисунок, изготовить модель самолёта. Выбора будущей профессии.

### **Ключевые**

### **понятия.**

**Аэродинамическое качество** - отношение подъемной силы к аэродинамическому сопротивлению, т.е. величина, характеризующая аэродинамическое совершенство летательного аппарата.

**Балансировка** - обеспечение равновесия действующих на летательный аппарат в полете моментов сил.

**Верхнеплан** - самолет-моноплан с крылом, расположенным в верхней части фюзеляжа.

**Задняя кромка** – крайний задний силовой элемент крыла, проходящий по всей его длине.

**Законцовка** - небольшие дополнительные элементы на концах крыльев в виде крылышек или плоских шайб. Законцовки служат для увеличения эффективного размаха крыла, снижая индуктивное сопротивление, создаваемое срывающимся с конца стреловидного крыла вихрем и, как следствие, увеличивая подъемную силу на конце крыла. Законцовки позволяют увеличить удлинение крыла, почти не изменяя при этом его размаха.

**Запас продольной устойчивости** - количественная характеристика устойчивости, определяемая расстоянием между центром тяжести и аэродинамическим фокусом летательного аппарата.

**Индуктивное сопротивление** - часть аэродинамического сопротивления, зависящая от величины подъемной силы и формы крыла. Вызывается завихрениями потока, создаваемыми крылом. Чем меньше удлинение крыла, тем больше его индуктивное сопротивление.

**Кабанчик** – приспособление, крепящееся на аэродинамических управляющих поверхностях, таких как руль высоты, элероны и т.п., к которому присоединяются тяги, идущие от сервоприводов, управляющих этими поверхностями.

**Лобик крыла** – карбоновое или бальзовое покрытие части крыла от передней кромки до лонжерона.

**Лонжерон** - продольный элемент набора крыла, оперения, **Моноплан** - самолет с одним крылом, расположенным над корпусом (фюзеляжем), под фюзеляжем или разделенным фюзеляжем на две половины.

**Нервюра** – элемент поперечного сечения набора крыла (оперения), служащий для придания ему формы, а также жесткости в поперечном сечении, и для восприятия местных нагрузок.

**Оперение** - несущие поверхности, предназначенные для обеспечения продольной и путевой устойчивости и управляемости летательного аппарата.

**Органы управления** (рули управления) - руль высоты, руль направления, руль крена (элероны), элевоны и др.

**Основные характеристики профиля** - хорда профиля, относительная толщина, относительная кривизна.

**Планер** - безмоторный летательный аппарат тяжелее воздуха для планирующего или парящего (без потери высоты) полета.

**Планирование** - равномерное движение самолета с остановленным двигателем по прямолинейной нисходящей траектории.

**Профиль крыла** - форма поперечного сечения крыла. Профили могут быть симметричными и несимметричными. Несимметричные, в свою очередь, могут быть двояковыпуклыми, плосковыпуклыми, вогнутовыпуклыми и S-образными.

**Рама моторная** (моторама) - силовая конструкция балочного, рамного или ферменного типа, служащая для установки или подвески двигателя.

**Расход рулей** - диапазон полного отклонения рулей, определяемый их конструкцией.

**Термик** — восходящие потоки воздуха, вызванные нагреванием приземного слоя

воздуха.

**Устойчивость** - способность летательного аппарата восстанавливать режим полета, от которого он отклонился после воздействия возмущения. Подразделяется на статическую, т.е. способность возвращаться в статическое равновесие, и динамическую, оцениваемую характером затухания колебаний. Статическая устойчивость определяется взаимоположением центра тяжести аппарата (центровки) и точки приложения вектора приращения подъемной силы (аэродинамического фокуса), динамическая устойчивость характеризуется, в первую очередь, демпфирующими свойствами крыла и оперения. В зависимости от плоскости, в которой производится оценка устойчивости, существуют понятия продольной, поперечной и путевой устойчивости (последние две иногда объединяют термином "боковая устойчивость").

**Угол атаки** - угол между вектором скорости набегающего потока воздуха и прямой, соединяющей крайние точки профиля (хордой крыла). При превышении некоторого допустимого угла нормальное обтекание крыла нарушается и наступает срыв потока.

**Центр тяжести** - точка, относительно которой суммарный момент сил тяжести, действующих на систему, равен нулю.

**Шаг винта** (геометрический шаг винта) – расстояние, которое пройдет винт в среде за один оборот при отсутствии проскальзывания. Реальный шаг винта меньше геометрического из-за проскальзывания.

**Элероны** - аэродинамические органы управления, симметрично расположенные на задней кромке консолей крыла у самолётов. Элероны предназначены в первую очередь для управления углом крена самолёта.

**ЧПУ**- Станок числовым программным управлением

**Цель программы:** создание условий для индивидуального развития творческого потенциала учащихся, через занятия авиамоделированием.

В процессе занятий детей в детском объединении по авиамоделированию предполагается решение следующих задач:

**Обучающие:**

- формирование знаний в области аэродинамики;
- обучение детей использованию в речи правильной технической терминологии, технических понятий и сведений;
- формирование навыков работы с инструментами и приспособлениями при обработке различных материалов;
- формирование умения самостоятельно решать вопросы конструирования и изготовления авиамodelей.

**Развивающие:**

- развитие творческого мышления;
- развитие умений умственного труда (запоминать, анализировать, оценивать и т.д.).

**Воспитательные:**

- воспитание настойчивости в преодолении трудностей, достижении поставленных задач;

- воспитание аккуратности, дисциплинированности, ответственности за порученное дело;
- приобщение к нормам социальной жизнедеятельности;

воспитание патриотизма;

### **Принципы отбора содержания**

- содержание программы соответствует современным образовательным технологиям, отраженным в принципах обучения (индивидуальности, доступности, преемственности, результативности)
- содержание дополнительной образовательной программы «Авиомоделирование» соответствует технической направленности.

### **Основные формы и методы.**

- комбинированное изучение, усвоение нового материала(объяснение, демонстрация и практическая часть).
- закрепление, совершенствование знаний, умений и навыков(изготовление и регулировка моделей, тренировочные полёты, соревнования).
- самостоятельное применение знаний, умений и навыков (ремонта моделей, обсуждения и дискуссии).

Методы организации занятий: познавательные беседы, лекции, практические работы, игры, выполнение проблемных заданий, экскурсии в музеи, экскурсии на аэродром и авиаклуб, встречи с летчиками. Участие в спортивных соревнованиях, выставках разного уровня.

### **Возраст детей и их психологические особенности.**

Подростковый возраст — остро протекающий переход от детства к взрослости. С одной стороны, для этого сложного периода показательные негативные проявления, дисгармоничность в строении личности, вызывающий характер его поведения по отношению к взрослым. С другой стороны, подростковый возраст отличается и множеством положительных факторов: возрастает самостоятельность ребенка, более разнообразными и содержательными становятся отношения с другими детьми и взрослыми, значительно расширяется сфера его деятельности и т. д. Главное, данный период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества.

Важнейшей особенностью подростков является постепенный отход от прямого копирования оценок взрослых к самооценке, все большая опора на внутренние критерии. Представления, на основании которых у подростков формируются критерии самооценки, приобретаются в ходе особой деятельности — самопознания. Основной формой самопознания подростка является сравнение себя с другими людьми — взрослыми, сверстниками.

**Принципы отбора учащихся в объединение** - свободный, с учётом собеседования с целью выявления особенностей, психолога - педагогического состояние ребёнка.

### **Прогнозируемые результаты.**

## 1 год обучения

### Знать:

- история развития Отечественной авиации и авиамodelьного спорта;
- знание основных частей самолёта, вертолётa, парашюта, ракеты и их назначение.;
- принципы полёта самолёта, ракеты, парашюта, вертолётa;
- рули самолёта и ракеты и их влияние на полёт .Основы аэродинамики.
- изучить программу Corel DRAWX3, NcStudioV5

### Уметь:

- умение организовать рабочее место на занятиях;
- работа с бумагой и клеем, обработка пенопласта, древесины, фанеры ручным инструментом;
- правила безопасной работы;
- особенности запуска различных видов моделей, безопасность полётов.
- особенности ремонта различных элементов моделей.

## 2 год обучения

### Знать:

- знания по аэродинамике полёта; возникновение подъёмной силы крыла, влияние рулей высоты, поворота, элеронов, на обычный и парящий полёт;
- основы знаний по устойчивости модели самолёта в воздухе, весовая балансировка, продольная и поперечная устойчивость модели и их зависимость от формы несущих поверхностей модели;
- атмосферные условия и их влияние на момент старта метательных моделей.
- основы знаний, принцип управления радиоуправляемой модели.
- основы знаний этапов конструирования модели.
- уметь проектировать элементы авиамodelи в программе Corel DRAWX3, NcStudioV5

### Уметь:

- обработка твердого строительного пенопласта, бальзовой древесины, ручным инструментом. Правила безопасной работы;
- Проектировать элементы авиамodelи в программе Corel DRAWX3, NcStudioV5 и изготавливать на станке ЧПУ(числовым программным управлением).
- уметь пилотировать простой радиоуправляемой планер.
- особенности ремонта различных элементов моделей.

## 3 год обучения

### Знать:

- знания по аэродинамике полёта; возникновение подъёмной силы крыла, влияние рулей высоты, поворота, элеронов, на обычный и парящий полёт;
- основы знаний по устойчивости модели самолёта в воздухе, весовая балансировка, продольная и поперечная устойчивость модели и их зависимость от формы несущих поверхностей модели;
- атмосферные условия и их влияние на момент старта метательных моделей.
- основы знаний, принцип управления радиоуправляемой модели.
- современные технологии изготовления авиамodelей

- самостоятельно проектировать элементы авиамодели в программе Corel DRAWX3, NcStudioV5

**Уметь:**

-обработка твердого строительного пенопласта, бальзовой древесины, ручным инструментом. Правила безопасной работы;

-изготавливать формы для изготовления авиамodelей

- проектировать копии авиамodelей в программе Corel DRAWX3, NcStudioV5 и самостоятельно изготавливать на станке ЧПУ(числовым программным управлением).

-уметь самостоятельно пилотировать радиоуправляемый самолёт, выполнять комплекс фигур.

- особенности ремонта различных элементов моделей.

**Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы.**

-выставки.

-соревнования.

-учебно-исследовательские конференции.

-участие в международном авикосмическом салоне МАКС.

**Организационно-педагогические условия реализации программы.**

- ✓ ввести в словарь учащихся основные понятия и термины, применяемые в авиамоделировании;
- ✓ сформировать представления об историческом развитии авиации;
- ✓ сформировать представления о принципах создания простейших моделей авиаконструировании;
- ✓ сформировать умения соблюдать правила безопасности и профилактики травматизма на занятиях авиамоделирования.

**Режим занятий периодичность, количество часов и занятий в неделю, продолжительность одного занятия по годам.**

**1 год обучения – 2 раза по 2 академических часа;**

**2 год обучения - 2 раза по 3 академических часа;**

**3 год обучения - 2 раза по 3 академических часа;**

*Количество максимальной аудиторной нагрузки на одну группу*

•1-й год – 4 часа в неделю, что составляет 144 ч. в год;

•2-й год - 6 часов в неделю, что составляет 216 ч. в год;

•3-й год - 6 часов в неделю, что составляет 216 ч. в год;

**Сумма часов за учебный год -576.**

**Учебный план 1 года обучения.**

.		<b>Количество часов</b>	
---	--	-------------------------	--

№	Тема	Формы аттестации/контроля	теория	практика	Формы аттестации/контроля
1	Вводные занятия	4	2	2	Коллективное обсуждение
2	Вопросы техники безопасности	12	6	6	Оценка педагога
3	О самолетах и летчиках	3	2	1	Коллективное обсуждение
3	Понятие о материалах и инструментах	4	3	1	Коллективное обсуждение
4	О воздухоплавании и воздухоплавателях	3	2	1	Коллективное обсуждение
5	Изготовление метательных планеров.	12	8	4	Оценка педагога
6	Теория и практика летающих моделей бумерангов	4	2	2	Коллективное обсуждение
7	Что нужно знать моделисту об программе Corel DRAWX3 , NcStudioV5	3	1	2	Зачёт
8	Самый лучший профиль - проектирования профиля в программе Corel DRAWX3	5	3	2	Зачёт
9	Различные схемы воздушных змеев. Изготовление воздушных змеев.	12	4	8	Зачёт
10	Создания модели класса А1на станке с ЧПУ	20	4	16	Зачёт
11	Авиамодельные симуляторы	4	1	3	Оценка педагога
12	Отработка запусков моделей.	24	4	20	Оценка педагога
13	Подготовка и проведение соревнований. в классе F1n и F1A	26	4	22	Оценка педагога
14	Мониторинг	6	3	3	Оценка педагога

15	Заключительные занятия.	2	1	1	Коллективное обсуждение
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>47</b>	<b>103</b>	

### Учебный план 2 года обучения.

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	теория	практика	
1	Вводные занятия	4	2	2	Коллективное обсуждение
2	Как оборудовать рабочее место авиамоделиста	6	2	4	Коллективное обсуждение
3	Инструктаж по технике безопасности	12	6	6	
4	Основы аэродинамики	5	2	3	Оценка педагога
5	Самостоятельное обучение полётам	30	4	26	Оценка педагога
6	Первая радиоуправляемая модель с чего начать	4	1	3	Оценка педагога
7	Мониторинг	6	3	3	Зачёт
8	Двигатели внутреннего сгорания	10	8	2	Оценка педагога
9	Начинка радиоуправляемой модели самолёта	2	1	1	Оценка педагога
10	Постройка электрической авиамодели	42	20	22	Оценка педагога
11	Проектирования планера в программе Corel DRAWX3 , NcStudioV5 постройка радиоуправляемого RC планера на станке с ЧПУ для спокойных полетов	30	10	20	Оценка педагога
12	Полеты на RC-планере в динамических потоках	36	5	31	Оценка педагога
13	Авиамодельные симуляторы	2	1	1	Зачёт

14	О принципах выбора винтов на моделях самолетов	10	8	2	Зачёт
15	Подготовка и участие в соревнованиях ФЗЖ	15	1	14	Оценка педагога
16	Итоговые занятия	2	2		Коллективное обсуждение
	<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>74</b>	<b>142</b>	

### Учебный план 3 года обучения.

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	теория	практика	
1	Вводные занятия .	4	2	2	Коллективное обсуждение
2	Инструктаж по технике безопасности .	12	6	6	Коллективное обсуждение
3	Инструменты, приспособления, для изготовления моделей .	4	1	3	Коллективное обсуждение
4	Современные технологии изготовления авиамоделей.	6	2	4	Коллективное обсуждение
5	Проектирования модели F5Jc помощью программ Corel DRAWX , NcStudioV5 , изготовления на станке с ЧПУ.	47	10	37	Коллективное обсуждение
6	Радиоуправляемые устройства применяемые для управления моделей.	6	2	4	Зачёт
7	Проектирования копии самолета с помощью программ Corel DRAWX , NcStudioV5, и изготовления копии на станке с ЧПУ .	65	10	55	Оценка педагога

8	Реактивные авиамодельные двигатели.	4	2	2	Коллективное обсуждение
9	Отработка запусков моделей F4C, F5J тренировки, подготовка к соревнованиям.	60	10	50	Оценка педагога
10	Мониторинг .	6	3	3	Зачёт
11	Итоговые занятия .	2	1	1	Коллективное обсуждение
	<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>49</b>	<b>167</b>	

## **Содержание учебного плана 1 года обучения**

### **Тема № 1: Вводные занятия.**

Знакомство с каждым учеником, его интересами и увлечением. Инструктаж по технике безопасности при работе с режущим инструментом. Материал, используемый для изготовления моделей. Ознакомить с целями и задачами объединения, правилами поведения в на занятиях.

### **Тема № 2: Техника безопасности.**

Техника безопасности при работе с режущими инструментами. Правила пользования измерительными инструментами: линейкой, штангенциркулем, микрометром. Правила пользования электропаяльником, утюгом, сушильным шкафом.

### **Тема № 3: О САМОЛЕТАХ И ЛЕТЧИКАХ.**

История возникновения авиации, мифы, легенды. О роли наших соотечественников в осуществлении самой мечты о полете и покорении воздушного пространства.

### **Тема № 4 : О ВОЗДУХОПЛАВАНИИ И ВОЗДУХОПЛАВАТЕЛЯ.**

Люди давно заметили, что вверх поднимается не только дым, но и нагретый воздух. Одними из первых, кто решил использовать нагретый воздух для полетов, были французы Жозеф (1740—1810) и Этьенн (1745—1799) Монгольфье. Свои опыты братья Монгольфье начали проводить в 1782 году. Сначала они пытались запускать вверх мешочки с водяным паром, копируя поднимающиеся облака, затем небольшие бумажные шары, наполненные горячим воздухом. И наконец, 5 июня 1783 года они продемонстрировали публике полет воздушного шара диаметром 11,4 м

### **Тема № 5: Изготовление метательных планеров.**

Небольшие, размахом около полуметра и массой 25 — 30 г, они производят впечатление игрушек. Но их летные качества лучше, чем у бумажных предшественников. Запускаемые вверх резким броском руки, они способны на стремительный старт. Для них не предел 10 — 15.м высоты, набираемые при взлете. Метательные модели планеров отличаются и хорошими планирующими свойствами — хорошо парят в восходящих потоках

## **Тема № 6 :Теория и практика летающих моделей бумерангов**

Среди множества вещей, пришедших к нам из глубокой древности, таких, как колесо, топор, стрела, бумеранг занимает особое место. Чтобы изготовить его, неизвестному древнему изобретателю пришлось немало потрудиться. Ведь законы полета бумеранга стали известны лишь в последнее столетие, с появлением авиации.

## **Тема № 7: Что нужно знать моделисту об программе Corel DRAWX3 , NcStudioV5.**

Эта статья ни в коей мере не претендует на роль учебника. Она содержит только самый -самый минимум, необходимый для работы с программе Corel DRAWX3 , NcStudioV5 . Если вам понадобится более подробное описание какой-либо функции, обращайтесь к учебнику по работе с программе Corel DRAWX3 , NcStudioV5 .

**Тема № 8:** Самый лучший профиль - проектирования профиля в программе Corel DRAWX3.

Предлагаю вашему вниманию статью из цикла материалов в помощь самодеятельным конструкторам СЛА. Научный консультант - профессор кафедры самолетостроения Московского авиационного института, доктор технических наук, лауреат Государственной премии А.А. Бадягин. Статья была опубликована в журнале "Крылья Родины" №2 за 1987 год. Зачем, спросите вы, нам статья про профиля для сверхлегких летательных аппаратов? Отвечаю - мысли выраженные в этой статье напрямую применимы в авиамоделизме - скорости сопоставимы, а соответственно и подход к конструированию

**Тема № 9:** Различные схемы воздушных змеев. Изготовление воздушных змеев. Воздушный змей принадлежит к летательным аппаратам тяжелее воздуха. Почему же змей поднимается и что удерживает его на высоте? Основное условие для этого — движение воздуха относительно змея. Скорость и направление ветра постоянно меняются.

**Практическая работа.** Изготовление воздушного змея выбранной схемы, отработка запуска и его регулировка.

## **Тема № 10: Создания модели класса А1на станке с ЧПУ.**

Здесь представлен модель планера , чертежи и подробное описание моделей. Если вы новичок то советую хотябы внимательно прочитать описание модели. Там описаны некоторые ключевые моменты не зная которые вы не сможете построить более сложные модели планеров . Если вы не знаете как вычислить нервюру крыла по таблице прочитайте описание модели планера .

**Практическая работа..** Регулировка модели. Запуски модели.

## **Тема№11: Авиамодельные симуляторы**

Существуют самые разные мнения о необходимости авиамодельных симуляторов, и, тем не менее, большинство пилотов склоняется к тому, что симуляторы приносят реальную пользу. В этом обзоре я хочу рассказать о тех симуляторах, которые получили наибольшее распространение в России и государствах СНГ.

## **Тема № 12: Отработка запусков моделей.**

Запуск модели — правильно определить центр тяжести самолета . Запуск модели с рук под углом 45 градусов.

## **Тема № 13:Подготовка и проведение соревнований F1n и F1A.**

Проверить модель на отсутствие перекоса крыльев центровку-полет запуск самолета на время.

**Тема №14: Мониторинг.** Проверка знаний один раз в квартал. Знание техники безопасности. Порядок изготовления моделей самолётов. Запуск и регулировка.

**Тема № 15:Заключительные занятия.**

## Содержание учебного плана 2 года обучения

**Тема № 1:Вводные занятия.**

Ознакомление с планом и порядком работы, материалами, технической базой школы. Организационные вопросы, правила внутреннего распорядка. Ознакомление с образцами моделей.

**Тема № 2: КАК ОБОРУДОВАТЬ РАБОЧЕЕ МЕСТО АВИАМОДЕЛИСТА** Летающая модель схематически повторяет все элементы реального летального аппарата. Чтобы строить хорошие модели, нужно быть аккуратным в работе и содержать в порядке рабочее место. Ни одна модель не будет хорошо летать, если ее небрежно и неумело выполнить. Строить модели лучше всего сообща.

**Тема № 3: Инструктаж по технике безопасности.** Техника безопасности при работе с режущими инструментами. Правила пользования измерительными инструментами: линейкой, штангенциркулем, микрометром. Правила пользования электропаяльником, утюгом, сушильным шкафом.

**Тема № 4: Основы аэродинамики.** . Принципы создания подъемной силы. Воздух и его основные свойства. Как возникают подъемные сила и лобовое сопротивление. Крыло и его сопротивление.

**Тема № 5: Самостоятельное обучение полётам.** Вот построена модель, установлена и отлажена аппаратура, и вроде бы все готово к полету. Но...проблемы возникают, когда начинаешь понимать, что учить летать тебя некому. И указать на ошибки тоже. Так что придётся нам учиться самим - на чужом опыте и собственных "шишках".

**Тема № 6:Первая модель: с чего начать.** Эта статья предназначена для тех, кто впервые решил заняться авиамоделизмом. Она поможет решить самые сложные вопросы, стоящие перед новичками: "С чего начать?" и "А во что это выльется?". Статья касается только простых моделей самолётов и планеров, с которых начинают новички свой путь в моделизме.

**Тема № 7: Мониторинг.** Проверка знаний один раз в квартал. Знание техники безопасности. Порядок изготовления моделей самолётов. Запуск и регулировка.

**Тема № 8: Двигатели внутреннего сгорания.** Конструкторские особенности двигателей внутреннего сгорания, их технические характеристики.

**Тема № 9: Начинка радиоуправляемой модели самолёта.** Монтаж "начинки" радиоуправляемой модели - дело хоть и нетрудное, но кропотливое. Существует множество мелких тонкостей и хитростей, и об основных из них рассказано в этом материале.

**Тема № 10: Постройка электрической авиамодели.** Летаем мы давно и на всем, летаем много, но... на ДВС. Частенько на полеты я брал своего сына, он откровенно скучал на полетах. В больших самолетах и двигателях он видел что-то шумное, извергающие масло и дым, «опасное для здоровья». Видимо, испуг громким звуком внезапно заработавшего двигателя, в глубоком детстве, давал о себе знать.

**Тема № 11: Проектирования планера в программе .**

**Corel DRAWX3 , NcStudioV5** постройка радиоуправляемого RC планера на станке с ЧПУ для спокойных полетов . Конструкция модели весьма проста и технологична. Наиболее сложные и ответственные узлы - это крепление консолей к фюзеляжу и качалка цельноповоротного стабилизатора - потребуют максимума аккуратности и внимания при постройке модели. Внимательно изучите конструкцию планера и технологию сборки, прежде чем приступить к его сооружению - потом не будете терять время на переделки

**Тема № 12: Полеты на RC-планере в динамических потоках.** Продолжительность полета радиоуправляемой модели планера на равнине обычно составляет несколько минут. Полеты продолжительностью в десятки минут - скорее исключение, хотя и приятное, из этого правила

**Тема № 13: Авиамодельные симуляторы.**

Существуют самые разные мнения о необходимости авиамодельных симуляторов, и, тем не менее, большинство пилотов склоняется к тому, что симуляторы приносят реальную пользу. В этом обзоре я хочу рассказать о тех симуляторах, которые получили наибольшее распространение в России и государствах СНГ.

**Тема № 14: О принципах выбора винтов на моделях самолетов.**

Воздушные винты. Устройство воздушного винта. Работа воздушного винта. Основные геометрические величины, характеризующие воздушный винт. Теоретический шаг воздушного винта. Действительный шаг винта. Скольжение винта. Статическая, динамическая сила тяги воздушного винта. Изготовление воздушных винтов для винтомоторных моделей.

**Тема № 15: Подготовка и участие в соревнованиях F3J.**

Отработка посадки в круг.

**Тема №16: Заключительные занятия.** Анализ выполненной работы за год. Коллективное обсуждение качества изготовленных моделей, отбор лучших на итоговую выставку. Подведение итогов.

Результаты работы на втором году обучения.

Успешное завершение первого года обучения гарантирует прохождение «нулевой» аттестации для занятий в детском объединении по авиамodelизму «Юный техник» в следующем учебном году.

## **Содержание учебного плана 3 года обучения**

**Тема № 1: Вводные занятия.** Ознакомление с планом и порядком работы, материалами, технической базой школы. Организационные вопросы, правила внутреннего распорядка. Ознакомление с образцами моделей.

**Тема № 2: Инструктаж по технике безопасности.** Техника безопасности при работе с режущими инструментами. Правила пользования измерительными инструментами: линейкой, штангенциркулем, микрометром.

Правила пользования электропаяльником, утюгом, сушильным шкафом.

**Тема № 3: Инструменты, приспособления, для изготовления моделей.**

Речь пойдет о специнструменте для обработки дерева и пластмасс, употребляемом при изготовлении описанных моделей. В продаже такого инструмента нет, его необходимо изготовить самому. Отсутствие специнструмента повысит трудоемкость изготовления моделей и снизит их качество. Поэтому затраченные на изготовление инструмента труд и время с лихвой окупятся впоследствии, да и работа с ним будет доставлять удовольствие.

В состав специнструмента входит набор различных ножей, стамесок, резачков, чертилок, необходимых при обработке характерных участков и узлов моделей

**Тема № 4 :Современные технологии изготовления авиамodelей.**

Для изготовления крупногабаритных и высоконагруженных частей моделей часто применяются так называемые композиционные материалы, состоящие из «наполнителя» и «связующего». Наполнителем, выполняющим основные силовые функции, обычно является стеклоткань, углеткань или кевлар (материал из синтетических волокон). В качестве связующего выступают эпоксидные или полиэфирные смолы. Если для изготовления тонких фюзеляжей радиоуправляемых планеров и многих частей свободнолетающих моделей технология выклейки из композиционных материалов является единственно приемлемой (по соображениям прочности), то в остальных случаях, как правило, есть возможность выбора между композитной и бальзовой конструкцией. Если предстоит разовая работа, то, наверное, стоит отдать предпочтение дереву. Тогда общие трудозатраты и вес модели получаться меньше. В случае же «мелкосерийного производства» лучше овладеть техникой работы с композитом. Сегодня мы познакомимся с основными приемами выполнения деталей для авиамodelей из композиционных материалов. Сразу отметим, что предлагаемый материал предназначен тем, кто только знакомится с новой для них технологией. Поэтому статья основана на описании упрощенных методик, распространенных среди моделестов «средней руки». При более же профессиональной работе выбор исходных материалов и способы работы с ними настолько специфичны, что в каждом конкретном случае требуют отдельных описаний.

**Тема №5 : Проектирования модели F5J. с помощью программ Corel DRAWX , NcStudioV5 , и изготовления на станке с ЧПУ.** Выбираем в интернете чертежи модели самолета F5J. Составляем чертежи в программе Corel DRAWX, особое вниманиеобращаем на качество изготовления нервюр крыла и стабилизатора.

Лонжероны крыла изготавливаем из углеткани.

**Тема №6 : Радиоуправляемые устройства, применяемые .**

**для управления моделей.** Дистанционное управление подвижными моделями основано на взаимодействии человека и модели. Пилот видит положение модели в пространстве и ее скорость. При помощи аппаратуры дистанционного управления он отдает команды на исполнительные устройства модели, которые поворачивают

рули или управляют двигателями, тем самым пилот изменяет положение и направление движения модели в соответствии со своим желанием.

**Тема № 7 : Проектирования копии самолета с помощью программы .**

**Corel DRAWX3 , NcStudioV5 изготовления копии на станке с ЧПУ .**

По желанию выбираем копию самолёта — составляем чертежи. Подборка материала. Составляем план изготовления модели. Технические требования к моделям-копии. Материалы для моделей , способы их обработки. Методика расчёта параметров копии модели самолета. Основные части самолета: фюзеляж, крыло, хвостовое оперение, стабилизаторы, киль, шасси.

**Тема № 8 : Реактивные авиамодельные двигатели .** Рождению модельных турбореактивных авиадвигателей, как, впрочем, и полноразмерных, мы обязаны германским инженерам. Отцом микротурбин принято считать Курта Шреклинга, создавшего простой, технологичный и дешевый в производстве двигатель еще лет двадцать назад. Примечательно, что он в деталях повторял первый немецкий турбореактивный двигатель HeS 3, созданный Пабстом фон Охайном в далеком 1939 году . Одноконтурный центробежный компрессор, посаженный на один вал с одноконтурной же турбиной. Конструкция была столь простой, столь и выдающейся. Шреклинг выбрал центробежный компрессор из-за простоты реализации и меньших требований по допускам — он обеспечивал вполне достаточное увеличение давления в 2,4–2,7 раза

**Тема № 9: Отработка запусков моделей, тренировки, подготовка к соревнованиям F3J F5J F4C.**

Проведение инструктажа соблюдения правил техники безопасности .Регулировка и запуск самолётов. Отработка навыков взлёта и посадки моделей. Пилотирование моделей .Учёт хронометража .Анализ допущенных ошибок , пути их устранения.

**Тема № 10 : Мониторинг .** Проверка знаний один раз в квартал. Знание техники безопасности. Порядок изготовления моделей самолётов. Запуск и регулировка.

**Тема № 11: Итоговые занятия.**

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСБЕЧЕНИЕ**

1. Программа Corel DRA WX3.
2. Программа NcStudio V5
3. Программа AutoCAD

## **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.**

Занятие — составная главная часть учебно-воспитательного процесса в дополнительном образовании, содержание и организация которого должны быть ориентированы, прежде всего, на личностное развитие детей.

Формы организации занятий:

- комбинированные занятия.

На занятиях сочетаются закрепление новых навыков работы с инструментами, оборудованием и новыми знаниями. Или теоретическая установка и тренировка (запуск моделей).

- занятия-практикумы.

Предполагается только практическая деятельность по освоению и совершенствованию приёмов работы.

- занятие-тренинг.

Отрабатываются приёмы запуска и управления моделями разных классов.

- занятие-соревнование.

Совершенствование навыков управления моделью в реальной спортивной ситуации. Судейство.

- занятия-экскурсии.

Экскурсии в музей, места боевой Славы. Посещение выставок технического творчества, соревнований.

- досуговые занятия.

Такие занятия носят развивающий характер. Чувство коллективизма и сплочённости настраивают учащихся на реализацию воспитательных задач (беседы, походы, праздники, совместный отдых и т.д.).

Тренировки – это база освоения искусства управления моделью и является главной составляющей учебно-тренировочного процесса.

Участие в соревнованиях любого уровня предполагает повышение требований к учащемуся, тренирует и закаляет волевые качества.

Формы организации педагогического процесса:

- групповые;

- индивидуально-групповые;

- индивидуальные.

### **Материально-техническое условия реализации программы.**

1. Станок с ЧПУ (числовым программным управлением), 1 шт., 100%
2. Станок токарный, 1 шт., 50%
3. Набор столярного ручного и механического инструмента, 100%
4. Авиамодельный симулятор, 100%.
5. Программное обеспечение Corel DRAWX3, NcStudioV5, 100%
6. Монитор, системный блок, 100%
7. Материалы для изготовления моделей : древесина в рейках и пластинах сосна, ель, липа, бальза, фанера, пенопласт, клей ПВА., 100%

Учебно-методические и информационное обеспечение программы.

Методическая литература ,чертежи ,схемы, таблицы для расчетов моделей самолётов, 100%

### **Система контроля и оценивания результата**

В процессе обучения по программе «Авиамоделирование» используются три проверки результатов:

- текущая (тестирование по конкретной теме, компьютерное тестирование по конкретной теме, творческие доклады, творческая работа);
- промежуточная (тестирование за полугодие, компьютерное тестирование за полугодие, «технические диктанты», учебные игры);
- итоговая (тестирование, компьютерное тестирование, участие в мероприятиях разного уровня).

### Критерии оценки 1-го года обучения

Контрольные вопросы.	Ответы.	Методы оценки.
Какие авиамодели вы знаете?	Метательный планер, электро самолёт р-у, бумеранг, планер на лее.	Зачёт Соревнования.
Какой строительный материал вы знаете для постройки авиамodelей?	Пенопласт. бальза.	Зачёт. Соревнования.
Изготовления метательной модели планера класса F-1n. Запуск.	Последовательность изготовления. Запуск.	Зачёт. Соревнования.

### Критерии оценки 2-го года обучения

Контрольные вопросы.	Ответы.	Методы оценки.
Какие авиамодели вы знаете?	Метательный планер, электро самолёт р-у, бумеранг, планер на лее.	Зачёт Соревнования.
Зачем нужен симулятор в авиамodelьном кружке.	Для первоначального обучения пилотирования авиамodelей.	Зачёт Соревнования.
Соревнования в классе моделей A1, F1n , кубок Ю.А Гагарина.	Согласно положению о проведению соревнования.	Согласно положению о проведению соревнования.

### Критерии оценки 3-го года обучения

Контрольные вопросы.	Ответы.	Методы оценки.
Как создается подъемная сила крыла самолёта.	За счёт разности давлений на крыле самолёта.	Зачёт Соревнования.
Соревнования в классе моделей A1, F1n , кубок Ю.А Гагарина.	Согласно положению о проведению соревнования.	Согласно положению о проведению соревнования.
Зачем нужен симулятор в авиамodelьном кружке.	Для первоначального обучения пилотирования авиамodelей.	Зачёт Соревнования.

Таблица  
итогового контроля практических знаний умений и навыков учащихся  
за \_\_\_\_\_ учебный год.  
Первый год обучения

№ № п/п	Фамилия Имя	Оценка по разделам программы (10 бальная система)					Средний балл
		Матери алы и инстру менты	Планер. Модели планеров	Самолёт. Модели самолётов	Вертолёт. Модели вертолётов	Воздушн ые змеи	
1		9	10	9	8	9	9
2		8	8	8	8	9	8,2
3							

Также при подведении итогов за учебный год рассматривается участие и результат учащихся в различного вида мероприятиях и разного уровня

Таблица  
участия в мероприятиях различного вида и разного уровня  
за \_\_\_\_\_ учебный год.  
Второй, третий год обучения

№ п/п	Фамилия Имя	Оценка (1 м – 5 б, 2 м – 4 б, 3 м – 3б, участие -1б)				
		ЦТТ	Город	Область	Всерос сийски е	Международ ные
1		Соревнования по авиамоделизму	Соревнования по авиамоделизм у	Соревнования по авиамоделизму	-	-
		1м-5б	1м-5б	1б		
2		Соревнования по авиамоделизму	Соревнования по авиамоделизм у	Конкурс работ по стендовым моделям		«МАКС-2015»
		2м-4б	3м-3б	1м-5б		1б
3						

Данная таблица показывает творческий рост детей за каждый год обучения при прохождении образовательной программы.

## Рекомендуемая литература.

- 1 В.С.Рожков «Авиамodelьный кружок», Москва «Просвещение», 1978 г.
- 2 М. Ермаков «Простейшие авиамodelи», Москва «Просвещение», 1978 г.
- 3 Р.Вилле «Постройка летающих modelей-копий»Москва ДОСААФ СССР, 1986 г.
- 4 Р.И.Винорадов,А.Н.Пономарев «Развитие самолетов мира»Москва «Машиностроение»,1991 г.
- 5 В.Г.Александров «Справочник по авиационным материалам»Москва «Транспорт», 1972 г.
- 6 Н.А.Черемных, И.Ф.Шипилов «Создатель первого в мире самолета»Москва Военное издательство Министерства вооруженных сил СССР, 1949 г.
- 7 Г.С. Васильев «Основы полета modelей самолета»Москва «Оборонгиз», 1953 г.
- 8 В.И. Виноградов, А.В.Минаев «Краткий очерк развития самолетов СССР»
- 9 В.И.Костенко, Ю.С.Столяров «Modelь и машина»Москва «Досааф СССР», 1981 г.
- 10 Б.В.Тарадеев «Летающие modelи-копии»Москва «Досааф СССР», 1983 г.
- 11 Ю.А.Голубев, Н.И.Камышев «Юному авиамodelисту» Москва «Просвещение» , 1979 г
- 12 П.И.Чумак, В.Ф. Кривокрысенко «Расчет, проектирование и постройка сверхлегких самолетов»Москва «Патриот», 1991 г.
- 13 О.К.Гаевский «Технология изготовления авиационных modelей»Москва «Оборонгиз», 1953 г.
- 14 Д.Двоеносов, В.Замятин, Ю.Снешко «Нагрузки действующие на планер в полете»Москва«Досааф», 1963 г.
- 15 Н.Пономарев «Советские авиационные конструкторы»Москва «Военное издательство Министерства обороны СССР», 1980 г.
- 16 О.В. Лагутин «Самолет на столе»Москва «Досааф СССР», 1988 г.
- 17 И. Кравцов, В.И. Хижняков «Графическое оформление изобретения»Лениздат, 1976 г.
- 18 О.К.Гаевский «Авиамodelьные двигатели»Москва «Досааф», 1973 г.
- 19 А.М.Шахат «Резино-моторная modelь»Москва «Досааф СССР», 1977 г.
- 20 П. Эльштейн «Конструктору modelей ракет»Москва «Мир»,1978 г.
- 21 И.Калина «Двигатели для спортивного моделизма»Москва «Досааф СССР», 1983 г.
- 22 К.Костенко «Рекордные летающие modelи»Москва «Оборонгиз», 1950 г.
- 23 Калина «Двигатели для спортивного моделизма»Москва «Досааф СССР», 1988 г.
- 24 Винклер «25 опытов по физике полета»Москва «ГУПИ РСФСР», 1963 г.
- 25 И.Спирин «Записки авиатора»Москва «Военное издательство», 1955 г
- 26 В.А.Озеров, В.С.Шуляк, Г.А.Плотников «Литье по modelям из пенополистерола»Москва «Машиностроение», 1970 г.
- 27 И.В.Кротов «Modelи ракет»Москва «Досааф СССР», 1979 г

