

Министерство образования Приморского края

**Краевое государственное автономное учреждение  
дополнительного образования  
«Региональный модельный центр Приморского края»**

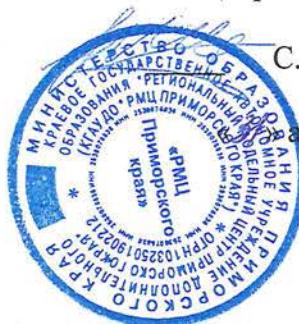
РАССМОТРЕНА  
методическим советом  
КГАУ ДО «РМЦ  
Приморского края»

Протокол № 10  
от «31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор КГАУ ДО  
«РМЦ Приморского края»

С.А.О. Гумбатов

августа 2023 г.



# АВИАЦИОННО-СПОРТИВНЫЙ МОДЕЛИЗМ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

Возраст обучающихся: 8-18 лет

Срок реализации: 3 года

Банников Сергей Александрович,  
педагог дополнительного образования

Владивосток  
2023

## **Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ**

### **1.1 Пояснительная записка**

Сегодня высокий уровень развития науки и техники в мире, внедрение достижений технического процесса во все отрасли, непрерывно возрастающий объём научной и технической информации – всё это требует значительного улучшения подготовки подрастающего поколения к самостоятельному овладению техническими знаниями, развития у школьников технического мышления.

В профессиональной ориентации школьников, в выборе каждым учащимся жизненного пути немалую роль играет техническое творчество. Тяга к технике, к изобретательству пробуждается уже в раннем детстве.

Конструирование моделей, механизмов, несложных машин, приборов и приспособлений способствует возникновению и формированию интереса к науке и технике, развитию рационализаторских и изобретательских способностей, служит одним из важных средств трудового воспитания школьников.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Авиационно-спортивный моделизм» реализуется с 2000 года. Ориентирована на получение и освоение первоначальных знаний и навыков в сфере конструирования моделей планёров и самолётов.

**Направленность программы «Авиационно-спортивный моделизм» – техническая.**

**Уровень освоения – базовый.**

**Адресат программы – школьники города Владивостока 8-18 лет.**

### **1.2 Цель и задачи программы**

**Цель программы** – формирование навыков конструирования в области авиационно-спортивного моделизма у школьников 8-18 лет г. Владивостока посредством конструирования летательных аппаратов.

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

Срок реализации программы – 3 года. Общее количество учебных часов курса 648 часов (216 часов на 1 году обучения, 216 часов – на 2 году обучения и 216 часов на 3 году).

**Формы обучения:**

- беседа;
- практические занятия;
- тренировочные запуски моделей;
- соревнования.

Обучение проходит в очной форме.

Образовательный процесс организован в соответствии с годами обучения и уровнями сложности:

Уровень программы – базовый, так как идёт построение усложнённых моделей; участие в выставках, соревнованиях.

Во время практических занятий на 1 году обучения школьники учатся конструировать простые модели, а также эстетически оформлять их (оклеивание поверхностей, шпаклёвка, отделка и т.д.).

При планировании практических работ 2 года обучения необязательна постройка всех видов моделей, указанных в программе. Достаточно в течение учебного года построить одну-две простые авиамодели или одну сложную.

На 3 году обучение предусмотрено конструирование и построение собственной модели с использованием чертежей, шаблонов, различных материалов (фанеры, древесины, резины, пенопласта и т.д.), работа на различном станочном оборудовании – фрезерные и токарные станки, сверлильные и абразивно-заточные.

Занятия проходят для всех групп 3 раза в неделю. Группы 1 и 2 года обучения занимается по 2 часа в день, группа 3 года обучения – по 2 час в день. Одно занятие длится 45 мин, между занятиями предусмотрены 10-минутные перерывы.

изготовление моделей самолётов и подготовка к соревнованиям проводится в Региональном модельном центре Приморского края.

По результатам соревнований на первенство объединения комплектуется команда КГАУ ДО «РМЦ Приморского края» для участия в районных, городских и краевых соревнованиях авиамоделистов.

**Задачи:**

**Воспитательные:**

- 1) воспитывать уважение к своему труду и труду сверстников;
- 2) воспитывать усидчивость, аккуратность, дисциплинированность, ответственность за порученное дело;
- 3) воспитывать такие нравственные качества как: доброжелательность, взаимопомощь.

**Развивающие:**

- 1) совершенствовать у детей умение планировать свою деятельность при построении авиационной модели;
- 2) развивать в детях навыки создания схем, чертежей для изготовления моделей самолётов;
- 3) развивать у детей техническое мышление, внимание, координацию движений для успешных запусков моделей самолётов.

**Обучающие:**

- 1) учить детей безопасно трудиться над изготовлением моделей самолётов;
- 2) обучать детей теоретическим основам авиационно-спортивного моделизма: аэродинамики и авиационной метеорологии, классификации моделей самолётов;
- 3) учить детей изготовлению и запуску моделей самолётов при помощи измерительных инструментов и станочного оборудования;
- 4) обучать детей методам обработки конструкционных материалов и способам управлению авиационными моделями.

### 1.3 Содержание программы

#### Учебный план 1 года обучения

№	Наименование разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Введение в программу</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	
1.1	Вводное занятие	4	4	0	Наблюдение
1.2	Классификация авиационных моделей самолётов	2	2	0	
1.3	Основы авиационной метеорологии	2	2	0	Опрос
<b>2</b>	<b>Модель планёра «Стриж»</b>	<b>86</b>	<b>12</b>	<b>74</b>	
2.1	Хвостовое оперение: киль, стабилизатор	12	2	10	Проверка соответствия чертежу
2.2	Фюзеляж модели планёра «Стриж»	26	2	24	
2.3	Крыло модели планёра «Стриж»	20	2	18	
2.4	Сборка модели планёра «Стриж»	10	2	8	
2.5	Тренировки (регулировка, запуск моделей)	18	4	14	Наблюдение
<b>3</b>	<b>Резиномоторная модель самолёта «Ласточка»</b>	<b>106</b>	<b>14</b>	<b>92</b>	
3.1	Хвостовое оперение: киль, стабилизатор	10	2	8	Проверка соответствия чертежу
3.2	Фюзеляж резиномоторной модели самолёта «Ласточка»	30	2	28	
3.3	Крыло резиномоторной модели самолёта «Ласточка»	20	2	18	
3.4	Воздушный винт резиномоторной модели самолёта «Ласточка»	14	2	12	
3.5	Сборка резиномоторной модели самолёта «Ласточка»	12	2	10	

3.6	Тренировки: регулировка и запуск моделей	20	4	16	Наблюдение
4	<b>Подведение итогов</b>	16	2	14	
4.1	Соревнования	12	2	10	Итоги соревнований Наблюдение
4.2	Заключительное занятие	4	0	4	
	<b>Итого:</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>180</b>	

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

#### **1. Раздел: Введение в программу**

##### **1.1 Тема: Вводное занятие**

*Теория.* История развития авиационного моделизма. Основные этапы развития отечественного моделизма. Цель, задачи и содержание работы в учебном году. Лучшие работы выпускников, учащихся 2 и 3 годов обучения. История русской авиации. Становление. Правила безопасности в объединении, правила безопасности труда.

##### **1.2 Тема: Классификация авиационных моделей самолётов**

*Теория.* Основные группы авиационных моделей: свободнолетающие, кордовые, радиоуправляемые. Основные классы в группах авиационных моделей. Единая спортивная классификация. Технические требования к летающим моделям.

##### **1.3 Тема: Основы авиационной метеорологии**

*Теория.* Метеорология как наука о погоде. Перемещение воздушных слоёв атмосферы. Теплый воздух – восходящие потоки воздуха, холодный воздух – нисходящие потоки воздуха. Влияние воздушных потоков на продолжительность полёта авиационной модели.

#### **2. Раздел: Модель планёра «Стриж»**

##### **2.1 Тема: Хвостовое оперение: киль, стабилизатор**

*Теория.* Модель планёра, технические требования к модели этого класса. Материалы, их свойства, способы обработки (по контршаблонам профиля крыла, сборка в стапелях).

*Практика.* Вычерчивание чертежа модели. Разметка киля, стабилизатора по шаблонам. Изготовление киля, стабилизатора, фюзеляжа, руля поворота. Обработка по контуру и окончательное профилирование поверхностей.

## **2.2 Тема: Фюзеляж модели планёра «Стриж»**

*Теория.* Понятия «угол атаки», «параллельность крыла относительно стабилизатора», «центр тяжести модели».

*Практика:* Разметка хвостовой балки фюзеляжа, обработка в размер, согласно чертежа. Изготовление носовой части фюзеляжа, разметка по шаблону, обработка и сборка хвостовой балки фюзеляжа модели планёра «Стриж».

## **2.3 Тема: Крыло модели планёра «Стриж»**

*Теория.* Понятие «профиль крыла». Плосковыпуклый, симметричный, двояковыпуклый, вогнутовыпуклый.

*Практика.* Изготовление шаблонов крыла. Разметка крыла по шаблонам. Обработка по контуру. Окончательное профилирование поверхностей крыла модели планёра «Стриж».

## **2.4 Тема: Сборка модели планёра «Стриж»**

*Теория.* Вес модели. Подъёмная сила. Центр тяжести. Точность установки несущих поверхностей.

*Практика:* Соединение киля, стабилизатора с хвостовой балкой модели планёра «Стриж». Установка крыла на фюзеляж модели планёра и определение центра тяжести модели планёра «Стриж».

## **2.5 Тема: Тренировки (регулировка и запуск моделей)**

*Теория.* Правила безопасности во время тренировок. Приёмы запуска моделей: наклон модели, траектория движения руки, выбор ориентира.

*Практика.* Тренировочные запуски моделей, соблюдение технических требований к моделям. Подготовка учащихся к соревнованиям.

### **3. Раздел: Резиномоторная модель самолёта «Ласточка»**

#### **3.1 Тема: Хвостовое оперение: киль, стабилизатор**

*Теория.* Определение площади стабилизатора киля. Технические требования к резиномоторным моделям самолётов. Детали и узлы, балансировка воздушного винта.

*Практика.* Разметка киля, стабилизатора по шаблонам, обработка и профилирование поверхностей резиномоторной модели самолёта «Ласточка».

#### **3.2 Тема: Фюзеляж резиномоторной модели самолёта «Ласточка»**

*Теория.* Определение соотношения носовой части и хвостовой части фюзеляжа резиномоторной модели самолёта «Ласточка».

*Практика.* Разметка, обработка хвостовой балки фюзеляжа, согласно чертежа. Изготовление бобышки воздушного винта. Разметка, обработка, сверление бобышки для вала воздушного винта. Соединение бобышки с хвостовой балкой и фюзеляжа резиномоторной модели самолёта «Ласточка».

#### **3.3 Тема: Крыло резиномоторной модели самолёта «Ласточка»**

*Теория.* Понятие «профиль крыла». Плосковыпуклый, симметричный, двояковыпуклый, вогнутовыпуклый.

*Практика.* Разметка крыла по шаблону. Обработка наружного контура. Окончательное профилирование поверхностей крыла.

#### **3.4 Тема: Воздушный винт резиномоторной модели самолёта «Ласточка»**

*Теория.* Расчёт параметров воздушного винта: диаметр, шаг, определение формы, площади и количества лопастей.

*Практика.* Разметка лопастей по шаблону. Обработка по контуру. Изготавление ступицы винта. Соединение лопастей со ступицей и балансировка.

#### **3.5 Тема: Сборка резиномоторной модели самолёта «Ласточка»**

*Теория.* Вес модели. Подъёмная сила. Центр тяжести. Точность установки несущих поверхностей. Расчёт количества нитей резиномотора.

*Практика.* Соединение киля, стабилизатора с хвостовой балкой фюзеляжа. Установка крыла, воздушного винта, резиномотора и определения центра

тяжести резиномоторной модели самолёта. Отделка и окрашивание модели самолёта.

### **3.6 Раздел: Тренировки: регулировка и запуск моделей**

*Теория.* Правила безопасности во время тренировок. Приёмы запуска моделей: наклон модели, траектория движения руки, выбор ориентира.

*Практика.* Тренировочные запуски и подготовка к кружковым соревнованиям. Соблюдение техники безопасности учащихся при запуске моделей.

## **4. Раздел: Подведение итогов**

### **4.1 Тема: Соревнования**

*Теория.* Правила соревнований, технические требования к авиационным моделям. Критерии оценки.

*Практика.* Участие лучших учащихся в соревнованиях по моделям планёров «Стриж» и резиномоторным моделям самолётов «Ласточка». Подведение итогов. Награждение победителей.

### **4.2 Тема: Заключительное занятие**

*Практика.* Подведение итогов работы за учебный год. Награждение лучших учащихся.

## **Учебный план 2 года обучения**

№	Наименование разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Введение в программу</b>	6	6	---	
1.1	Вводное занятие	2	2	---	Наблюдение
1.2	Техника безопасности	2	2	---	
1.3	Материалы и инструменты для постройки авиационных моделей	2	2	---	Опрос
2	<b>Метательный планёр F-1-KA</b>	82	10	72	Проверка соответствия чертежу
2.1	Хвостовое оперение: киль, стабилизатор модели планёра F-1-KA	10	2	8	

2.2	Фюзеляж модели планёра F-1-KA	20	2	18	
2.3	Крыло модели планёра F-1-KA	30	2	28	
2.4	Сборка модели планёра F-1-KA	10	2	8	Проверка точности установки
2.5	Тренировки	12	2	10	Наблюдение
<b>3</b>	<b>Резиномоторная модель самолёта F-1-KB</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>94</b>	
3.1	Аэродинамические параметры моделей (профиль крыла, нагрузка, шаг воздушного винта, угла атаки)	2	2	-	Проверка соответствия чертежу
3.2	Хвостовое оперение: киль, стабилизатор резиномоторной модели самолёта F-1-KB	14	2	12	
3.3	Фюзеляж резиномоторной модели самолёта F-1-KB	20	2	18	
3.4	Крыло резиномоторной модели самолёта F-1-KB	30	2	28	
3.5	Воздушный винт резиномоторной модели самолёта F-1-KB	16	2	14	
3.6	Сборка резиномоторной модели самолёта F-1-KB	10	2	8	Проверка точности установки
3.7	Тренировки (регулировка, запуск моделей)	16	2	14	Наблюдение
<b>4</b>	<b>Подведение итогов</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	
4.1	Соревнования (объединения, городские, краевые)	18	2	16	Итоги соревнований
4.2	Заключительное занятие	2	---	2	Наблюдение
	<b>Итого:</b>	<b>216</b>	<b>32</b>	<b>184</b>	

## **Содержание учебного плана 2 года обучения**

### **1. Раздел: Введение в программу**

#### **1.1 Тема: Вводное занятие**

*Теория:* Достижения авиационного спорта в Российской Федерации. Цель, задачи и содержание работы в учебном году. Крылья России. История авиации.

#### **1.2 Тема: Техника безопасности**

*Теория.* Правила техники безопасности при работе с инструментами, на станках. Правила безопасности труда. Организация рабочего места.

#### **1.3 Тема: Материалы и инструменты для постройки авиационных моделей**

*Теория.* Материалы, применяемые в работе: пенопласт, древесина, пластик, полистирол, нити, клей. Их свойства. Инструменты для работы: карандаши, линейки, нож, плоскогубцы, ножницы, шило, молоток и т.д. Применение при изготовлении моделей.

### **2. Раздел: Метательный планёр F-1-КА**

#### **2.1 Тема: Хвостовое оперение: киль, стабилизатор модели планёра F-1-КА**

*Теория.* Модель планёра, технические требования к модели этого класса. Материалы, их свойства, способы обработки (по контршаблонам профиля крыла, сборка в стапелях). Конструкция модели метательного планёра F-1-КА.

*Практика.* Разметка киля, стабилизатора по шаблонам, обработка по контуру и окончательное профилирование поверхностей. Изготовление киля, стабилизатора.

#### **2.2 Тема: Фюзеляж модели планёра F-1-КА**

*Теория.* Понятия «угол атаки», «параллельность крыла относительно стабилизатора», «центр тяжести модели».

*Практика:* Разметка хвостовой балки фюзеляжа, обработка в размер, согласно чертежа. Изготовление носовой части фюзеляжа, разметка по шаблону, обработка и сборка с хвостовой балкой фюзеляжа модели планёра F-1-КА.

### **2.3 Тема: Крыло модели планёра F-1-КА**

*Теория.* Понятие «профиль крыла». Плосковыпуклый, симметричный, двояковыпуклый, вогнутовыпуклый.

*Практика.* Разметка крыла по шаблонам. Обработка по контуру. Окончательное профилирование поверхностей крыла модели планёра F-1-КА.

*Практика.* Изготовление шаблонов крыла. Разметка крыла по шаблонам. Обработка по контуру. Окончательное профилирование поверхностей крыла модели планёра F-1-КА. Сборка консолей крыла.

### **2.4 Тема: Сборка модели планёра F-1-КА**

*Теория.* Вес модели. Подъёмная сила. Центр тяжести. Точность установки несущих поверхностей.

*Практика.* Соединение киля, стабилизатора с хвостовой балкой фюзеляжа. Установка крыла на фюзеляж, проверка параллельности со стабилизатором, определение и установка центра тяжести модели планёра.

### **2.5 Тема: Тренировки**

*Теория.* Правила безопасности во время проведения учебных полётов. Летательные качества модели. Точность прохождения модели по курсу. Влияние ветра на модель. Приёмы запуска моделей: наклон модели, траектория движения руки, выбор ориентира.

*Практика.* Тренировочные запуски моделей, соблюдение технических требований к моделям. Регулировка и запуск моделей самолётов. Подготовка учащихся к соревнованиям.

### **3. Раздел: Резиномоторная модель самолёта F-1-KB**

#### **3.1 Тема: Аэродинамические параметры моделей (профиль крыла, нагрузка, шаг воздушного винта, углы атаки)**

*Теория.* Сопротивляемость воздуха, подъёмная сила крыла, лобовое сопротивление. Применение новых конструкторских разработок для обработки профиля крыла – контуршаблонов.

#### **3.2 Тема: Хвостовое оперение: киль, стабилизатор резиномоторной модели самолёта F-1-KB**

*Теория.* Технические требования к резиномоторным моделям самолётов. Определение площади стабилизатора, киля. Чертежи модели: шаблоны киля, стабилизатора. Детали и узлы модели самолёта, изготовление.

*Практика.* Разметка киля, стабилизатора по шаблонам, обработка и профилирование поверхностей резиномоторной модели самолёта F-1-KB.

#### **3.3 Тема: Фюзеляж резиномоторной модели самолёта F-1-KB**

*Теория.* Определение соотношения носовой части и хвостовой части фюзеляжа резиномоторной модели самолёта F-1-KB. Чертежи модели: шаблоны фюзеляжа. Детали и узлы модели самолёта.

*Практика.* Разметка и обработка хвостовой балки фюзеляжа согласно чертежа. Изготовление бобышки воздушного винта. Разметка, обработка, сверление отверстия для вала воздушного винта. Соединение бобышки с хвостовой балкой фюзеляжа резиномоторной модели самолёта F-1-KB.

#### **3.4 Тема: Крыло резиномоторной модели самолета F-1-KB**

*Теория.* Понятие «профиль крыла». Плосковыпуклый, симметричный, двояковыпуклый, вогнутовыпуклый. Чертежи модели: шаблоны крыла. Детали и узлы модели самолёта.

*Практика.* Разметка крыла по шаблону. Обработка наружного контура. Окончательное профилирование поверхностей крыла.

#### **3.5 Тема: Воздушный винт резиномоторной модели самолёта F-1-KB**

*Теория.* Расчёт параметров воздушного винта: диаметр, шаг, определение формы, площади и количества лопастей. Чертежи модели: шаблоны лопастей

воздушного винта. Детали и узлы модели самолёта, балансировка воздушного винта.

*Практика.* Разметка лопастей по шаблону. Обработка по контуру. Изготовление ступицы винта. Соединение лопастей со ступицей и балансировка.

### **3.6 Тема: Сборка резиномоторной модели самолёта F-1-KB**

*Теория.* Вес модели. Подъёмная сила. Центр тяжести. Точность установки несущих поверхностей. Расчёт количества нитей резиномотора.

*Практика.* Соединение киля, стабилизатора с хвостовой балкой фюзеляжа. Установка крыла, воздушного винта, резиномотора и определение центра тяжести резиномоторной модели самолёта. Отделка и окрашивание модели самолёта.

### **3.7 Тема: Тренировки (регулировка, запуск моделей)**

*Теория.* Правила безопасности во время тренировок. Приёмы запуска моделей: наклон модели, траектория движения руки, выбор ориентира.

*Практика.* Тренировочные запуски и подготовка к кружковым соревнованиям. Соблюдение техники безопасности учащихся при запуске моделей. Отработка приёмов запуска модели.

## **4. Раздел: Подведение итогов**

### **4.1 Тема: Соревнования (объединения, городские, краевые)**

*Теория.* Правила соревнований, технические требования к авиационным моделям. Критерии оценки. Правила безопасности во время проведения соревнований.

*Практика.* Участие лучших учащихся в соревнованиях по моделям планёров F-1-KA и резиномоторным моделям самолетов F-1-KB. Подведение итогов. Награждение победителей.

### **4.2 Тема: Заключительное занятие**

*Практика.* Подведение итогов работы за учебный год. Награждение активных и результативных учащихся.

### Учебный план 3 года обучения

№	Наименование разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Введение в программу</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	
1.1	Вводное занятие	2	2	0	Наблюдение
1.2	Техника безопасности	2	2	0	
1.3	Материалы и инструменты для постройки авиационных моделей	2	2	0	Опрос
<b>2</b>	<b>Радиоуправляемая учебно-тренировочная модель самолёта Пируэт</b>	<b>82</b>	<b>10</b>	<b>72</b>	
2.1	Хвостовое оперение: киль, стабилизатор, руль высоты радиоуправляемой модели самолёта Пируэт	10	2	8	Проверка соответствия чертежу
2.2	Фюзеляж радиоуправляемой модели самолёта Пируэт	30	2	28	
2.3	Крыло, элероны радиоуправляемой учебно-тренировочной модели самолёта Пируэт	20	2	18	
2.4	Сборка радиоуправляемой учебно-тренировочной модели самолёта Пируэт	10	2	8	
2.5	Тренировки	12	2	10	Наблюдение
<b>3</b>	<b>Радиоуправляемая спортивная пилотажная модель самолёта F-3-A</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>94</b>	
3.1	Аэродинамические параметры радиоуправляемых моделей самолётов (профиль крыла, угол атаки, нагрузка)	2	2	0	Опрос

3.2	Хвостовое оперение: киль, стабилизатор, руль высоты радиоуправляемой пилотажной модели самолёта F-3-A	14	2	12	Проверка соответствия чертежу
3.3	Фюзеляж радиоуправляемой пилотажной модели самолёта F-3-A	20	2	18	Проверка соответствия чертежу
3.4	Крыло, элероны радиоуправляемой пилотажной модели самолёта F-3-A	30	2	28	
3.5	Винтомоторная группа радиоуправляемой пилотажной модели самолёта F-3-A	16	2	14	
3.6	Сборка радиоуправляемой пилотажной модели самолёта F-3-A	10	2	8	Проверка точности установки
3.7	Тренировки (регулировка, запуск, обучение пилотированию при выполнении фигур высшего пилотажа радиоуправляемой спортивной пилотажной моделью самолёта F-3-A)	16	2	14	Наблюдение
<b>4</b>	<b>Подведение итогов</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	
4.1	Соревнования объединения на первенство ДЮЦ Приморского края	18	2	16	Итоги соревнований
4.2	Заключительное занятие	2	0	2	Итоговый тест
	<b>Итого:</b>	<b>216</b>	<b>32</b>	<b>184</b>	

### Содержание учебного плана 3 года обучения

#### 1. Раздел: Введение в программу

##### 1.1 Тема: Вводное занятие

*Теория:* Авиация и её значение в народном хозяйстве. Авиамоделизм – первая ступень овладения авиационной техникой. Цель, задачи и содержание работы в учебном году. История русской авиации. Реактивная эра.

## **1.2 Тема: Техника безопасности**

*Теория.* Правила техники безопасности при работе с инструментами, на станках. Правила безопасности труда. Организация рабочего места.

## **1.3 Тема: Материалы и инструменты для постройки авиационных моделей**

*Теория.* Материалы, применяемые в работе: пенопласт, древесина, пластик, полистирол, нити, клей. Их свойства. Инструменты для работы: карандаши, линейки, нож, плоскогубцы, ножницы, шило, молоток и т.д. Применение при изготовлении моделей.

## **2. Раздел: Радиоуправляемая учебно-тренировочная модель самолёта Пируэт**

### **2.1. Тема: Хвостовое оперение: киль, стабилизатор, руль высоты радиоуправляемой модели самолёта Пируэт**

*Теория.* Радиоуправляемая модель самолёта, технические требования к модели этого класса. Материалы, их свойства, способы обработки. Конструкция радиоуправляемой учебно-тренировочной модели самолёта Пируэт.

*Практика* (с использованием станочного оборудования). Разметка киля, стабилизатора, руля высоты по шаблонам, обработка по контуру и окончательное профилирование поверхностей.

### **2.2 Тема: Фюзеляж радиоуправляемой модели самолёта Пируэт**

*Теория.* Понятие «угол атаки крыла стабилизатора», «параллельность крыла относительно стабилизатора», «центр тяжести модели».

*Практика* (с использованием станочного оборудования): Разметка хвостовой части фюзеляжа, обработка в размер согласно чертежа. Изготовление носовой части фюзеляжа, разметка по шаблону, обработка и сборка с хвостовой частью радиоуправляемой учебно-тренировочной модели самолёта Пируэт.

### **2.3 Тема: Крыло, элероны радиоуправляемой учебно-тренировочной модели самолёта Пируэт**

*Теория.* Понятие «профиль крыла». Плосковыпуклый, симметричный, двояковыпуклый, вогнутовыпуклый.

*Практика* (с использованием станочного оборудования). Разметка крыла по шаблонам. Обработка по контуру. Окончательное профилирование поверхностей крыла радиоуправляемой модели самолёта Приуэт. Сборка консулой крыла.

#### **2.4 Тема: Сборка радиоуправляемой учебно-тренировочной модели самолёта Пирузэт**

*Теория.* Вес модели. Подъёмная сила. Центр тяжести. Точность установки несущих поверхностей.

*Практика.* Соединение киля, стабилизатора с хвостовой частью фюзеляжа модели. Установка крыла на фюзеляж, проверка параллельности со стабилизатором, определение и установка центра тяжести радиоуправляемой модели самолёта Пирузэт.

#### **2.5 Тема: Тренировки**

*Теория.* Правила безопасности во время проведения учебных полётов. Управляемость моделью. Влияние ветра на модели. Выбор места старта и посадки модели самолёта. Обучение пилотированию на компьютерном симуляторе «Феникс».

*Практика.* Подготовка к запуску модели, проверка работы двигателя, аппаратуры радиоуправления и бортовых систем. Тренировочные запуски: пилотирование радиоуправляемой учебно-тренировочной модели самолёта Пирузэт.

### **3. Раздел: Радиоуправляемая спортивная пилотажная модель самолёта F-3-A**

#### **3.1 Тема: Аэродинамические параметры радиоуправляемых моделей самолетов (профиль крыла, угол атаки, нагрузка)**

*Теория.* Профиль крыла, угол атаки крыла и стабилизатора, подъёмная сила, лобовое сопротивление, нагрузка. Применение новых технологических разработок для обработки поверхностей радиоуправляемой модели самолёта F-3-A.

### **3.2 Тема: Хвостовое оперение: киль, стабилизатор, руль высоты радиоуправляемой пилотажной модели самолёта F-3-A**

*Теория.* Чертёж модели. Определение площади киля, стабилизатора, руля высоты.

*Практика* (с использованием станочного оборудования). Разметка киля, стабилизатора, руля высоты по шаблонам. Обработка по контуру и окончательное профилирование поверхностей.

### **3.3 Тема: Фюзеляж радиоуправляемой пилотажной модели самолёта F-3-A**

*Теория.* Определение соотношения носовой и хвостовой частей фюзеляжа. Чертёж, шаблоны боковин шпангоутов, гаргротов фюзеляжа.

*Практика* (с использованием станочного оборудования). Разметка и обработка хвостовой боковых частей фюзеляжа, шпангоутов, стрингеров, гаргротов. Окончательная сборка деталей фюзеляжа, радиоуправляемой модели самолёта F-3-A.

### **3.4 Тема: Крыло, элероны радиоуправляемой пилотажной модели самолёта F-3-A**

*Теория.* Аэродинамические понятия крыла. Назначение профиля крыла. Плосковыпуклый, симметричный. Влияние профиля на полёт модели и выполнение фигур высшего пилотажа.

*Практика* (с использованием станочного оборудования). Разметка обшивки крыла по шаблонам. Изготовление нервюр. Изготовление лонжерона, передней и задней кромки крыла. Сборка и окончательное профилирование поверхностей крыла радиоуправляемой пилотажной модели самолёта F-3-A.

### **3.5 Тема: Винтомоторная группа радиоуправляемой пилотажной модели самолёта F-3-A**

*Теория.* Расчёт параметров воздушного винта: диаметр, шаг, определение формы и количество лопастей. Чертежи модели: шаблоны лопастей воздушного винта. Детали и узлы модели самолёта, балансировка воздушного винта.

*Практика* (с использованием токарного, фрезерного и сверлильного станков). Разметка лопастей по шаблону. Обработка по контуру. Обработка по боковому шаблону. Обработка наклона лопастей, профилирование и окончательная балансировка воздушного винта (с использованием токарного и фрезерного станков). Подбор воздушного винта к бесколлекторному электродвигателю пилотажной радиоуправляемой модели F-3-A для получения наивысшего КПД тяги.

### **3.6 Тема: Сборка радиоуправляемой пилотажной модели самолёта F-3-A**

*Теория.* Вес модели. Подъёмная сила. Центр тяжести. Точность установки несущих поверхностей. Выкос бесколлекторного электродвигателя радиоуправляемой пилотажной модели F-3-A.

*Практика* (с использованием станочного оборудования). Соединение киля, стабилизатора с хвостовой частью фюзеляжа. Установка крыла, элеронов. Отделка и окрашивание поверхности модели. Установка электродвигателя, регулятора оборотов, сервоприводов элеронов, руля высоты, руля направления, литий-полимерного аккумулятора. Определение и установка центра тяжести радиоуправляемой пилотажной модели самолёта F-3-A.

### **3.7 Тема: Тренировки (регулировка, запуск, обучение пилотированию при выполнении фигур высшего пилотажа радиоуправляемой спортивной пилотажной моделью самолёта F-3-A**

*Теория.* Правила безопасности во время проведения тренировочных полётов Управляемость модели. Влияние ветра на полёт модели. Выбор места старта и посадки модели самолёта. Обучение приёмам пилотирования и выполнению фигур высшего пилотажа на компьютерном авиасимуляторе «Феникс».

*Практика.* Подготовка к запуску модели. Проверка работы двигателя, аппаратуры радиоуправления и бортовых систем. Тренировочные запуски: выполнение фигур высшего пилотажа. Подготовка к соревнованиям.

## **4. Раздел: Подведение итогов**

### **4.1 Тема: Соревнования объединения на первенство ДЮЦ Приморского края**

*Теория.* Правила соревнований. Технические требования к радиоуправляемым пилотажным моделям самолётов F-3-A.

*Практика.* Участие учащихся в соревнованиях по спортивным радиоуправляемым пилотажным моделям планёров F-3-A. Подведение итогов. Награждение победителей.

### **4.2 Тема: Заключительное занятие**

*Практика.* Подведение итогов работы за учебный год. Награждение активных и результативных учащихся.

## **1.4 Планируемые результаты**

### **Личностные результаты**

#### **У обучающихся будет:**

- сформировано уважительное отношение в своему труду и труду сверстников;
- сформированы такие качества как аккуратность, дисциплинированность, усидчивость, ответственность;
- воспитаны нравственные качества по отношению к сверстникам (доброжелательность, взаимопомощь, уважение к труду других).

### **Метапредметные результаты**

#### **Обучающиеся приобретут:**

- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- умение применять чертежи и схемы при создании авиационной модели для решения учебных задач.

#### **Обучающиеся разовьют:**

- чувство формы, соразмерности частей авиамоделей, техническое мышление, внимание, мелкую моторику рук и глазомер, координацию движений.

## **Предметные результаты**

### **Обучающиеся будут знать:**

- технику безопасности при работе с режущими инструментами, на станках;
- теоретические основы аэродинамики и авиационной метеорологии (в соответствии с возрастом);
- классификацию моделей самолётов;
- способы построения самолётов и их запуска.

### **Обучающиеся будут уметь:**

- изготавливать авиационные модели, шаблоны крыла, киля, стабилизатора, фюзеляжа, руля поворота;
- пользоваться измерительными инструментами при изготовлении деталей.

### **Обучающиеся будут владеть:**

- методами обработки конструкционных материалов;
- способами управления авиационными моделями.

## **РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **2.1 Условия реализации программы**

#### **1. Материально-техническое обеспечение:**

- столы, стулья;
- конструкционные материалы (древесина, фанера, шпон, пенопласт, стеклотекстолит, термоусадочная плёнка);
- станочное оборудование (циркулярная пила, станок сверлильный, станок заточной, тисы, струбцины);
- инструменты (рубанки, лобзики, ножовки, напильники, надфили и т.д.);
- чертежные принадлежности (готовальня, чертежная доска);
- клей (ПВА, полимерный, смола эпоксидная, краски, лак);
- комплект радиоуправления авиационными моделями;
- бесколлекторные электродвигатели – 10 шт.;

- регуляторы оборотов электродвигателей – 10. шт.;
- аккумуляторы литий-полимерные – 30 шт.;
- сервоприводы (рулевые машинки), элеронов, рулей высоты – 40 шт.

## 2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:

- <https://clck.ru/TgFh9> – материалы Александра Гурылёва по пилотированию радиоуправляемой пилотажной модели самолёта F3A.

### **2.2 Оценочные материалы и формы аттестации**

Аттестация организуется с целью оценки уровня и качества освоения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Для отслеживания и фиксации результатов проводятся текущий контроль и промежуточная аттестация. К аттестации допускаются все обучающиеся, освоившие образовательную программу в соответствии с прогнозируемыми результатами Учащиеся, начавшие обучение не с начала учебного года (периода), проходят промежуточный контроль или итоговую аттестацию на общих основаниях. Для учащихся 1 года обучения предусмотрен входящий контроль.

**Промежуточная аттестация** проводится по итогам учебного года в форме проверки знаний, умений, навыков учащихся по уровням (высокому, среднему и низкому). Промежуточная аттестация включает в себя проверку теоретических и практических умений и навыков. Как правило, это: тестирование, опрос, соревнования и др.

При наличии у обучающихся высоких творческих достижений (призовые места в соревнованиях и проч.) данная категория обучающихся может быть освобождена от аттестации.

Результаты промежуточной аттестации заносятся в протокол результатов аттестации учащихся (Приложение 1).

Параметры подведения итогов:

- количество обучающихся (%), полностью освоивших программу конкретного года обучения;

- количество обучающихся (%), освоивших в необходимой степени;
- количество обучающихся (%), не освоивших программу.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень (В) – учащийся освоил на 80-100% объём знаний, предусмотренных образовательной программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень (С) – объём усвоенных знаний составляет 50-80%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень (Н) – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных образовательной программой, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень (В) – учащийся овладел на 80-100% умениями и навыками, предусмотренными образовательной программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень (С) – объём усвоенных умений и навыков составляет 50-80%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень (Н) – учащийся овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием, в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Критерии оценки уровня участия в соревнованиях:

- высокий уровень (В) – учащийся занявшие места с 1 по 4;
- средний уровень (С) – учащийся занявшие места с 5 по 8;
- низкий уровень (Н) – учащийся занявшие места ниже 8.

Все данные об итогах аттестации заносятся в протокол результатов аттестации учащихся.

### **Формы аттестации**

**Наблюдение** – контроль над изготовлением модели, во время тренировочных полётов, согласно предъявляемых требований.

**Опрос** – проверка теоретических знаний по аэродинамике, самолётостроению, технике безопасности при изготовлении моделей и при выполнении тренировочных полётов. Опрос может проводиться фронтально, в формате интервью, в формате беседы, в формате анкетирования.

**Проверка соответствия чертежу** – разделение выполненной работы на составляющие этапы: 1) изготовление чертежа; 2) определение технологии (из каких материалов будет состоять модель); 3) изготовление в соответствии с чертежом данной модели; 4) регулировочные настройки. Происходит сверка чертежа с выполненными деталями.

**Проверка точности установки** – заключается в установлении точности изготовления деталей, путём измерений с помощью измерительных инструментов (угломеры, угольники, поверочные линейки).

**Итоговый тест** – пять вопросов по теоретическим основам авиационно-спортивного моделизма с несколькими вариантами ответов, в которых один является верным. Учащиеся решают тесты на бумажном носителе.

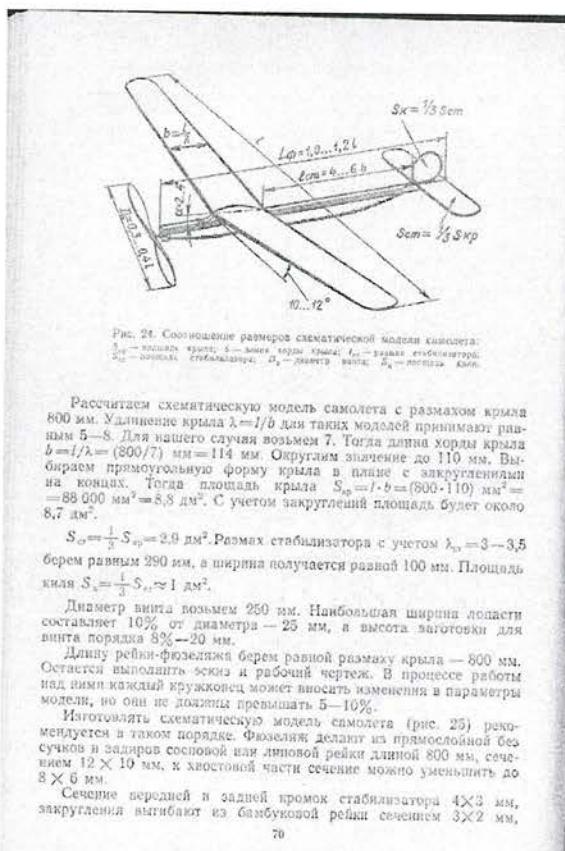
**Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:** видеозапись соревнований, грамота, диплом, готовая модель самолёта, протокол соревнований, журнал посещаемости, фото.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:** готовая модель самолёта, демонстрация моделей самолётов, соревнования, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю.

## 2.3. Методические материалы



Рис. 1. Модель планера



Рассчитаем схематическую модель самолета с размахом крыла 800 мм. Удлинение крыла  $\lambda = l/b$  для таких моделей принимают равным 5—8. Для нашего случая возьмем 7. Тогда длина хорды крыла  $b = l/\lambda = (800/7)$  мм = 114 мм. Округлим значение до 110 мм. Выбираем прямоугольную форму крыла в плане с закругленными концами. Тогда площадь крыла  $S_w = l \cdot b = (800 \cdot 110)$  мм<sup>2</sup> = 88 000 мм<sup>2</sup> = 8,8 дм<sup>2</sup>. С учетом закрутки площадь будет около 8,7 дм<sup>2</sup>.

$S_{st} = \frac{1}{3} S_w = 2,9$  дм<sup>2</sup>. Размах стабилизатора с учетом  $\lambda_{st} = 3-3,5$  берем равным 290 мм, и ширина получается равной 100 мм. Площадь килья  $S_k = \frac{1}{3} S_{st} \approx 1$  дм<sup>2</sup>.

Диаметр винта возьмем 250 мм. Наибольшая ширина лопасти составляет 10% от диаметра — 25 мм, а высота заготовки для винта порядка 3% — 20 мм.

Длину рибки-фюзеляжа берем равной размаху крыла — 800 мм. Остается выполнить эскиз и рабочий чертеж. В процессе работы над ними каждый кружочек может вносить изменения в параметры модели, но они не должны превышать 5—10%.

Изготовим схематическую модель самолета (рис. 25) рекомендуется в таком порядке. Фюзеляж делают из прямолинейной без скручиваний и задирок сосновой или лиственной рейки длиной 800 мм, сечением 12 × 10 мм, к хвостовой части сечение можно уменьшить до 8 × 5 мм.

Сечения передней и задней проком стабилизатора 4×3 мм, закругления выгибают из бамбуковой рейки сечением 3×2 мм,

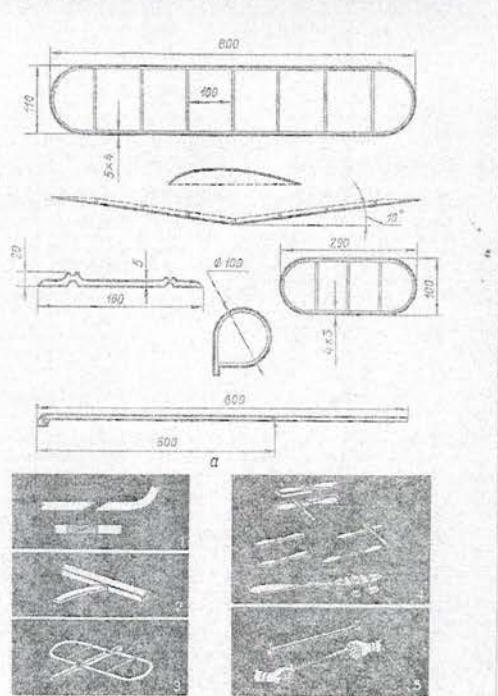
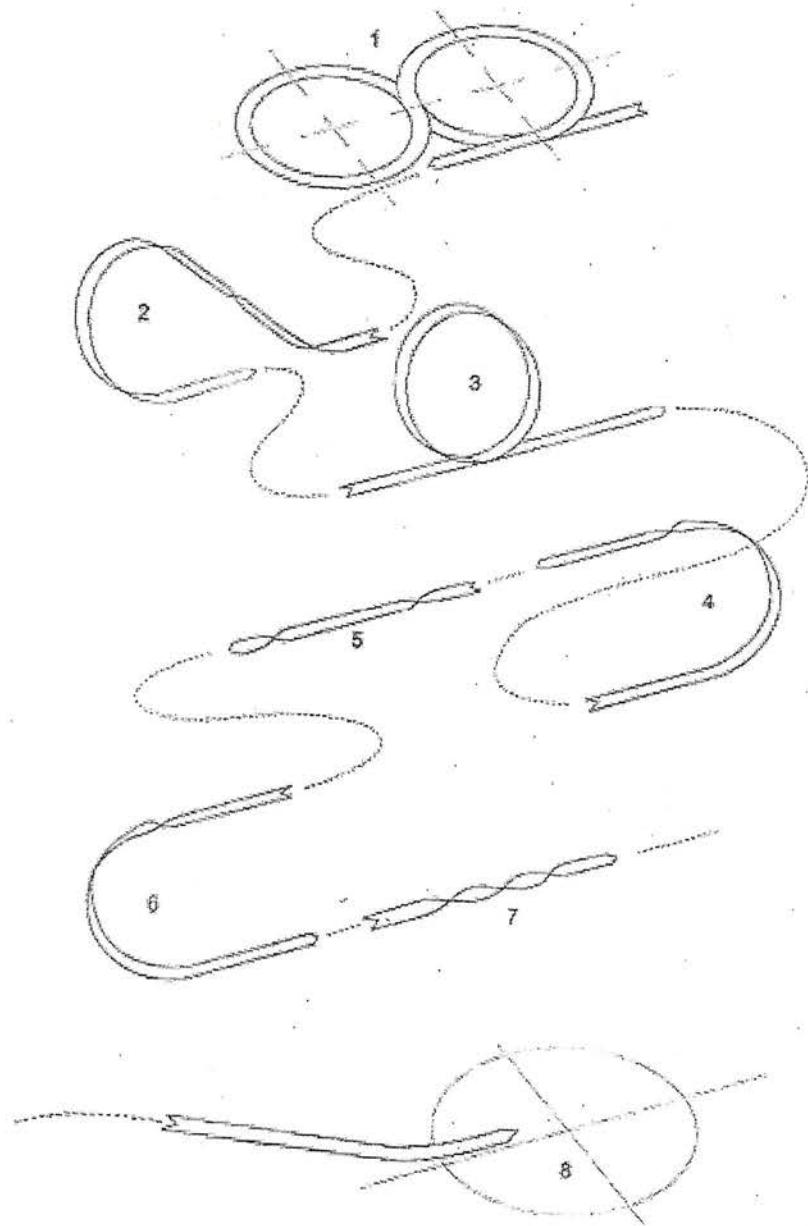


Рис. 25. Рабочий чертеж (а) и порядок изготовления схематической модели самолета (б):  
1 — самолет; 2 — рабочее колесо; 3 — кромка стабилизатора; 4 — изогнутый конек; 5 — изогнутые раковинные листы.

Рис.2. Резиномоторная модель самолета «Ласточка»

Комплекс для начинающих  
"НАЧАЛЬНИКИ"



Разработал В. Мандрика

Рис. 3.

STARTING SCHEDULE C-11 (from Januar 2010)

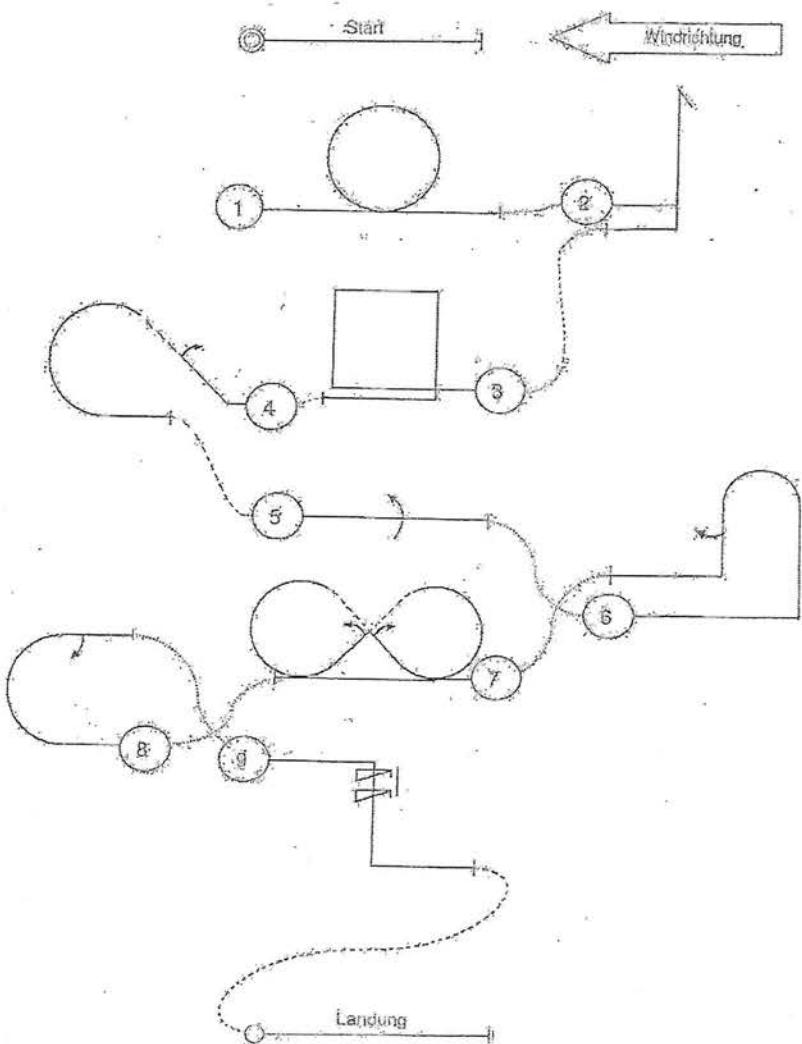


Рис. 4.

## 2.4 Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса	1 год	2 год	3 год
Продолжительность учебного года, неделя	36	36	36
Количество учебных дней	108	108	108
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие 30.12.2023	15.09.2023- 30.12.2023	15.09.2023- 30.12.2023
	2 полугодие 07.06.2024	09.01.2024- 07.06.2024	09.01.2024- 07.06.2024
Возраст детей, лет	8-18	9-18	10-18
Продолжительность занятия, час	2	2	2
Режим занятия	3 раза/нед	3 раза/нед	3 раза/нед
Годовая учебная нагрузка, час	216	216	216

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авиамоделизм [Электронный ресурс] // URL: <https://qps.ru/TFi6A> (дата обращения: 09.07.2019).
2. Авиамодельный спорт [Электронный ресурс] // URL: <https://qps.ru/cdXeH> (дата обращения: 09.07.2019).
3. Коллуркаев Е.Н., Гусев К.С. Авиамоделизм: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа. Тольятти: Дворец детского и юношеского творчества городского округа Тольятти, 2019.
4. Перемота А. Большая высота маленьких самолётов [Электронный ресурс] // URL: <https://qps.ru/qVlSy> (дата обращения: 09.07.2019).
5. Речицкий В.И. Профессия – изобретатель / под ред. Л.Н. Шипова. М.: Просвещение, 1988.