

Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ЦЕНТР  
ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор СПбГЦДТТ  
\_\_\_\_\_ А.Н. Думанский

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

**«Азы инженерного проектирования  
летательных аппаратов»**

**2022 – 2023 учебный год**

Год обучения 2  
Группа №   

Сушинин Роман Олегович,  
педагог дополнительного образования  
СПбГЦДТТ

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «Азы инженерного проектирования летательных аппаратов» технической направленности.

**Цель** программы второго года: освоить самостоятельное изготовление, настройку моделей средней сложности; основы теории полета.

### ***Задачи 2-го года обучения***

#### ***Обучающие:***

- Научиться с помощью педагога читать чертежи и разбираться в них.
- Владеть простейшими техническими терминами, используемыми в авиамоделировании.
- Обучить основам самолетостроения, основам теории полета моделей.
- Обучить приёмам и технологиям изготовления, регулировки и запуска резиномоторной модели, планеров; контурной модели из пенопласта; пилотажной модели из бальзы; копийной модели.
- Изучить основы пилотирования самолета (работа с пультом) в программе компьютерного симулятора AeroFly.
- Сформировать представление о основных типах самолетов, применяемых в российской авиации.
- Освоить технические приемы в авиамоделировании;
- Обучить самостоятельно выполнять тренировочные полеты на авиамодельном симуляторе «AeroFly».
- Научить работать с деревом в том числе с бальзой.
- Научить работать основным деревообрабатывающим инструментом - ручным лобзиком, нож, шило, рубанок, наждачная бумага.
- Научить пользоваться штангенциркулем, транспортиром.
- Научить безопасному способу обращения с моделями, электродвигателями и аккумуляторными батареями.
- Дать представление о Авиамодельных двигателях, познакомить с конструкцией двигателя.
- Научить искать и использовать необходимую информацию, в том числе в сети интернет.

#### ***Развивающие:***

- Способствовать развитию мелкой моторики рук и глазомера.
- Развить творческих способностей.
- Развить конструкторское мышление и сообразительность.
- Развить чувство пропорции.
- Развить стремление к творчеству, технической деятельности.

#### ***Воспитательные:***

- Способствовать воспитанию нравственных качеств по отношению к окружающим (доброжелательность, взаимопомощь, уважением к труду окружающих)
- Привить этикет, правила поведения в коллективе.
- Воспитать чувство гордости за отечественную авиацию.

## **Особенности организации образовательного процесса 2 года обучения**

На 2 году обучения, учащиеся осваивают технологию изготовлению летающих моделей самолётов среднего уровня сложности, входящих в реестр ФАИ, учатся азам пилотирования радиоуправляемых самолётов с помощью компьютерного авиасимулятора и планеров, изготавливают спортивные модели копии самолётов для участия в соревнованиях.

Дети учатся основам инженерной деятельности (основы проектирования, выполнения чертежа и изготовление собственной модели планера летательной модели).

Дети учатся выполнять проектную работу различной сложности. Проекты могут выполняться как индивидуально, так и в группах и заключаются поиске сведений, и изготовлении определённой модели.

Изготовление каждой модели оканчивается учебными запусками или учебными соревнованиями. В течении года дети участвуют в соревнованиях по авиамоделированию «Моя первая модель», «Метательные планера».

В практической части рабочей программы спектр выполняемых моделей и устройств может быть изменен на основании интеллектуальных и психологических особенностей обучающихся конкретной учебной группы, возможно изготовление моделей по самостоятельному выбору.

Занятия могут проходить в дистанционном формате, с использованием электронных средств обучения. Занятия, выпадающие на праздничные или объявленные нерабочими дни, при дистанционной форме обучения проводятся в другой день.

## **Планируемые результаты**

### **Личностные**

- Воспитание нравственных качеств по отношению к окружающим.
- Доброжелательность.
- Взаимопомощь.
- Уважением к труду окружающих.

### **Метапредметные**

- Развитие мелкой моторики рук и глазомера.
- Развитие творческих способностей.
- Развитие конструктивного мышления и сообразительности.

### **Предметные**

- Знать краткую историю отечественного авиамоделизма.
- Знать основы аэродинамики модели, знать устойчивость полета, управляемость полета.
- Знать устройство планера, контурной, пилотажной, гоночной, копийной модели.
- Разбираться в моделях передатчиков и приемников радиоуправления; - материалы, применяемые в авиамоделизме.
- Разбираться в двигателях и движителях.
- Знать особенности резиномоторных двигателей, устройство резиномоторной модели.
- Знать особенности парителей.
- Знать особенности полета и управления радиоуправляемых планеров;
- Знать основы аэродинамики пилотажной модели самолета;
- Уметь работать в программе авиасимулятора.

- Знать принцип работы двухтактного калильного двигателя и принцип работы двухтактного бензинового двигателя.
- Знать технику безопасности при работе с химическими составляющими топливных смесей.
- Уметь изготавливать рабочие чертежи и шаблоны деталей моделей.
- Уметь выполнять крой деталей по шаблонам, выполнять обработку деталей, сборку и настройку модели; уметь наносить декоративную окраску.
- Уметь выполнять тренировочные полеты на авиамодельном симуляторе «AeroFly».
- Уметь готовить топливо для калильных ДВС; самостоятельно выполнять запуск и регулировку максимального хода калильных ДВС.
- Уметь изготавливать и выполнять запуск резиномоторной модели; модели планера F5J; контурной модели из пенопласта; пилотажной модели из бальзы; копийной модели.

### Содержание программы

#### **1. Вводное занятие. Техника безопасности и охрана труда**

**Теория:** Знакомство с планом работы на год. Техника безопасности и охрана труда. Повторение материала прошлого года.

**Практика:** Работа с инструментами (изготовление шаблона планера).

#### **2. Материалы и инструменты.**

**Теория:** клеящие средства их применение для различных материалов. Синтетические материалы, используемые в авиамоделизме (стеклоткань, углекань и др.). Классификация самолетов: военный, гражданский, транспортный, специального назначения, самолеты амфибии. Основные типы самолетов Российской авиации. Классификация самолетов: Фильм «Крылья России»

**Практика:** Склейка и обработка различных материалов (дерево, пенопласт, бальза, углепластик, бумага и др.). Изучение физических свойств материалов, используемых в авиамоделизме, обработка и склеивание материалов.

#### **3. Категории и классы авиационных моделей**

**Практика:** Игра: классификация самолетов. Обсуждение фильма.

#### **4. Основы Аэродинамики**

**Теория:** Подъемная сила. Сила сопротивления. Сила тяжести. Крыло фюзеляж. Киль стабилизатор

**Практика:** Просмотр фильма «Жуковский» 1,2,3 часть. Обсуждение фильма.

#### **5. Изготовление модели планера F3k**

**Теория:** Аэродинамика полета планера и его конструкция. Гидрометеорологические факторы влияющие на полет авиамодели. Технические требования к моделям планеров. Радиоуправляемые планера, особенности полёта и управления. Технические требования к моделям планеров. Минимальная масса планера. Площадь несущей поверхности планера. Максимальная удельная грузоподъемность планера. Виды, контуров стапелей. Определение габаритов фюзеляжа. Определение габаритов крыла. Определение габаритов киля и стабилизатора. Технология сборки и подгонки деталей. Работа с краской, ТБ. Работа ср с цветным скотчем, пленкой, термоусадочными материалами.

Особенности запуска планера. Настройка геометрии крыла (форма). Настройка модели (геометрия крыла стабилизаторы).

**Практика:** Балансировка модели, технология запуска модели. Пробный запуск тренировочной модели. Обсуждение и выбор прототипа модели планера для изготовления. Вычерчивание чертежей, заготовка материала. Крой деталей по шаблону. Изготовление шаблонов деталей планера. Изготовление шаблонов стапелей. Изготовление стапелей. Изготовление ограничителей, разметка установки элементов фюзеляжа. Изготовление ограничителей, разметка установки элементов крыла. Изготовление ограничителей, разметка установки элементов киля и стабилизатора. Сборка крыла, оперения и фюзеляжа. Нанесение декоративной окраски планера. Настройка готовой модели. Тренировочные полёты.

## 6. Учебные соревнования

**Теория:** правила соревнований.

**Практика:** участие в соревнованиях.

## 7. Воздушные винты.

**Теория:** Назначение винта, типы винтов (шаг винта, длина винта).

**Практика:** Изготовление простейшей модели Летающий винт «Муха»

## 8. Изготовление модели на резиномоторе.

**Теория:** Модель на резиномоторе (ОССОБЕННОСТИ МОДЕЛИ)

**Практика:** изучение характеристик модели на резиномоторе (запуски образца модели).

Аэродинамика полета самолета и его конструкция. Фильм: аэродинамики Обсуждение фильма. Изготовление шаблонов и стапелей нервюр крыла. Изготовление шаблонов и изготовление заготовок нервюр. Изготовление нервюр и законцовок крыла. Сборка крыла. Изготовление винтомоторной группы: винт. Изготовление винтомоторной группы – резиномотор. Изготовление винтомоторной группы: доработка винта, крепежи. Изготовление винтомоторной группы: кронштейны – передний и задний. Сборка крыла, обтяжка крыла. Изготовлению фюзеляжа. Изготовление оперения (киль и стабилизатор). Сборка модели, балансировка, регулировка планирующего и моторного полёта. Пробные запуски модели. Балансировка, регулировка планирующего и моторного полёта. Участие в соревнованиях и обсуждение результата соревнований.

## 9. Изготовление модели полу копии - Як -3 (резиномотор)

**Теория:** Особенности изготовление объемных моделей. Аэродинамика полета самолета его конструкция. Определение габаритов крыла. ТО. Определение габаритов нервюр. требования к изготовлению нервюр (материал и т.д.). Аэродинамика крыла (повторение). Воздушный винт, строение винта и его свойства. Винтомоторная группа. Способы изготовления винта. Крепежи, кронштейны. Работа с пленкой, способы обтяжки (лавсан). Центр тяжести. Балансировка и регулировка модели (повторение). Правила запуска модели. ТБ. Правила соревнований. Аэродинамика крыла (повторение). Форма крыла, подъемная сила. Обтекаемость, подъемная сила. Работа с kleem. Деятельность инженера, правила черчения (повторение). Шпангоуты и стрингеры. Киль (повторение). Стабилизаторы (повторение). Як-3 история самолета. Работа с kleem, инструментами (повторение). Винтомоторная группа (повторение). Виды резины. Установка

резиноморта. Работа с отделочными материалами. Работа с краской (водоэмульсия), виды используемых в авиамоделировании красок. Правила запуска объемной модели.

**Практика:** Запуск демонстрационной модели, обсуждение строения и летных качеств модели. История моделей-копий (полу копий). ТБ. Вычерчивание чертежей, заготовка материала. Изготовление деталей крыла – нервюры. Изготовление лонжерона крыла. Изготовление обшивки крыла. Сборка крыла. Изготовление деталей фюзеляжа. Вычерчивание чертежей. Изготовление шпангоутов и стрингеров фюзеляжа. Работа с kleem: сборка фюзеляжа. Изготовление деталей хвостового оперения. Сборка хвостового оперения. Сборка модели самолета. Изготовление винтомоторной группы: крючки и крепежи. Изготовление винтомоторной группы: установка резиномотора. Пробные запуски. Отделка модели: шпатлевка, вышкуриивание модели. Отделка модели: покраска модели (гуашь). Пробные запуски модели, обсуждение результатов работы.

## 10. Самолет МИГ-3 (кордовая модель-полукопия)

**Теория:** ТБ. Устройство и особенности МИГ-3. Правила запуска объемной модели. Пробные запуски. Обсуждение результатов. Фильм- Жуковский: инженерная деятельность. Форма крыла. Подъемная сила. МиГ-3 - обтекаемость, подъемная сила. Виды клея. История создания МИГ-3. Деятельность инженеров, правила черчения. Киль, его роль в управлении самолетом. Изготовление киля. Стабилизатор, его роль и функциональность в управлении самолетом. Шпангоуты и стрингера. МИГ-3 История самолета. Качалка. Электронная начинка модели. Правила запуска объемной модели. Требования к спортсмену. Правила соревнований.

**Практика:** Изучение и обсуждение демонстрационной модели. Особенности модели МИГ-3. ТБ. Вычерчивание чертежей. Заготовка материалов. ТБ. Изготовление деталей крыла: нервюр. Изготовление нервюр крыла. Лонжерон. Изготовление, общая сборка крыла Выбор материала для обшивки крыла. МиГ-3 –работы по постройке крыла. Доводка. Работа с kleem.Шлифовка крыла. Крой деталей по шаблонам. Склейивание, сушка. Изготовление стабилизатора. Изготовление шпангоутов и стрингеров. Сборка фюзеляжа, шпангоутов, стрингеров. Изготовление деталей хвостового оперения. Сборка хвостового оперения. Установка тяг. Изготовление качалки. Крепление тяг к кабанчикам. Сборка самолета: фюзеляж, крыло. Подготовка к покраске самолета МИГ-3. Грунтовка. Сушка. Вышкуриивание деталей наждачной бумагой. Покраска. Сборка фюзеляжа: работа с kleem. Изготовление винтомоторной группы. Установка винтомоторной группы МИГ-3: разметка Крючки и крепежи. Детализация самолета. Установка и наладка электронной части. Пробные запуски объемной модели. Обсуждение полета. Т.Б. Выполнение фигур пилотажа. Взлет и посадка. Учебные соревнования по запуску модели МИГ-3. Обслуживание модели. Детальный ремонт.

## 11. Ракета на пороховом двигателе

**Теория:** Пороховой двигатель, мощностные характеристики. Подбор двигателя по весу модели. Виды моделей ракет. Скоростные характеристики модели, условия полета. Пусковые установки. Знаки отличия зарубежный и отечественных КБ. Правила пуска ракет на пороховом двигателе. Т.Б. Электrozапал. Система приземления ракет. Правила соревнований.

**Практика:** Демонстрационные показы пусков. Подготовка материалов. Обработка ватмана лаком. Выбор модели. Изготовление выкроек. Сборка модели. Изготовление пусковой

установки. Окраска ракеты. Пробные пуски, наладка. Подготовка двигателя, установка и проверка запала. Изготовление парашюта, монтаж. Показательные выступления ко дню космонавтики.

## **12. Знакомство с авиасимулятором «AeroFly»**

**Теория:** Основы аэродинамики пилотажной модели самолёта. Работа с симулятором «AeroFly». Назначение программы «AeroFly». Интерфейс, инструкция пользования.

**Практика:** Выбор схемы пилотажной модели самолёта. Практическое знакомство с программой авиамодельного симулятора. Изменение геометрии и др параметров крыла. Настройки полетов. Подключение передатчика команд радиоуправления авиамодельного симулятора. Настройка метеорологических условий. Тренировка управления моделью самолёта на авиамодельном симуляторе «AeroFly».

## **13. Авиамодельные двигатели, знакомство с конструкцией двигателя.**

**Теория:** Типы двигателей, используемые в авиации. Электродвигатель коллекторный. Электродвигатель без коллекторный. Типы двигателей авиамоделей (ДВС, Электродвигатель) их основные особенности.

**Практика:** обзор готовой модели самолета, разбор макета двигателя. Особенности авиамоделей с коллекторным двигателем. Особенности и коллекторных двигателей, применяемых в авиамоделировании. ТБ Демонстрационный запуск коллектоного двигателя, изучение двигателя в работе.

## **14. Итоговое занятие**

**Практика:** Подведение итогов работы за год. Обсуждение планов на будущий учебный год.

## **15. Закрепление основных тем программы**

Изготовление модели контурного резиномоторного самолета ЯК-12

## Календарно-тематический план

2 год

№	Дата по плану	Дата по факту	Кол-во часов	Раздел	Тема занятия (из содержания)	Соответствующая конкретная тема занятия (для журнала)	Методическое обеспечение
1.	05.09		2	Вводное занятие Техника безопасности и охрана труда	Вводное занятие	Знакомство с планом работы на год. Техника безопасности и охрана труда	ИНСТРУКЦИЯ № 31 № 32 № 33№ 49
2.	07.09		2		Повторение материала	Повторение материала прошлого года. Изготовление шаблона планера	Ермаков А.М., Простейшие авиамодели.
3.	12.09		2	Материалы и инструменты.	Работа с инструментом	Изучение безопасных приемов работы столярным и слесарным инструментом.	Ермаков А.М., Простейшие авиамодели.
4.	14.09		2		Клеящие средства	Клеящие средства. Склейка и обработка различных материалов .	Ермаков А.М., Простейшие авиамодели
5.	19.09		2		Материалы, используемые в авиамоделировании	Синтетические материалы: изучение физических свойств, обработка и склеивание <b>Вводный контроль.</b>	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
6.	21.09		2	Категории и классы авиационных моделей	Классификация и типы самолетов	Основные типы самолетов РФ. Игра: классификация самолетов	Ермаков А.М., Простейшие авиамодели.
7.	26.09		2		Классификация самолетов: просмотр фильма	Фильм «Крылья России» Обсуждение фильма.	Ермаков А.М., Простейшие авиамодели.
8.	28.09		2	Основы Аэродинамики	Подъемная сила	Подъемная сила. Сила сопротивления.	Ермаков А.М., Простейшие авиамодели.

						Просмотр фильма «Жуковский» 1 часть. Обсуждение фильма.	
9.	03.10		2		Аэродинамика модели	Сила тяжести. Крыло фюзеляж. Просмотр фильма «Жуковский» 2 часть. Обсуждение фильма.	Электронные журналы для авиамоделистов: «От винта №2, №5». Издательство: Aviamodelka , 2010
10.	05.10		2	Изготовление модели планера F3k	Аэродинамика полета	Аэродинамика полета. Гидрометеорологические факторы, влияющие на полет.	Плакат: Влияние гидрометеорологических факторов на полет авиамодели.
11.	10.10		2		Требования к моделям	Технические требования к моделям планеров. Пробный запуск тренировочной модели.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
12.	12.10		2		Вычерчивание чертежей	Обсуждение и выбор прототипа модели планера для изготовления.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
13.	17.10		2		Изготовление шаблонов	Радиоуправляемые планера, особенности полёта и управления. Крой деталей.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
14.	19.10		2		Крой деталей	Площадь несущей поверхности планера; грузоподъемность. Изготовление шаблонов деталей планера.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
15.	24.10		2		Изготовление стапелей	Виды, контуров стапелей. Изготовление и стапелей	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
16.	26.10		2		Габариты фюзеляжа	Определение габаритов фюзеляжа. Изготовление ограничителей.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>

17.	31.10		2		Определение габаритов крыла	Определение габаритов крыла. Изготовление ограничителей, разметка под установку крыла	Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель.
18.	02..11		2		Определение габаритов киля и стабилизатора	Габариты и разметка установки киля и стабилизатора. Изготовление ограничителей.	Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель.
19.	07.11		2		Сборка деталей	Технология сборки и подгонки деталей. Сборка крыла, оперения и фюзеляжа	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
20.	09.11		2		Окраска планера	Работа с краской, тб Нанесение декоративной окраски планера	Электронные журналы для авиамоделистов: «От винта №2, №5». Издательство: Aviamodelka , 2010
21.	14.11		2		Завершение сборки планера	Работа с цветным скотчем, пленкой, термоусадочными материалами. Сборка планера.	Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель.
22.	16.11		2		Настройка модели	Особенности запуска планера. Настройка геометрии крыла, модели. Тренировочные полёты.	Ермаков А.М., Простейшие авиамодели.
23.	21.11		2		Учебные соревнования	Правила соревнований. Настройка модели. Учебные соревнования	Электронные журналы для авиамоделистов: «От винта №2, №5». Издательство: Aviamodelka, 2010
24.	23.11		2	Изготовление модели на резиномоторе.	Особенности модели на резиномоторе.	Особенности модели на резиномоторе. Изучение характеристик модели	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
25.	28.11		2		Основы аэродинамики	Фильм: Аэродинамика Обсуждение фильма.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>

26.	30.11		2		Изготовление крыла	Определение габаритов крыла. ТО. Изготовление шаблонов и стапелей нервюр крыла	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
27.	05.12		2		Изготовление нервюр	Определение габаритов нервюр. Изготовление шаблонов заготовок нервюр	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
28.	07.12		2		Изготовление нервюр и законцовок	Материал нервюр. Изготовление нервюр и законцовок крыла	<a href="http://www.parkflyer.ru/ru/">http://www.parkflyer.ru/ru/</a> <a href="http://aeromodeling.ru">http://aeromodeling.ru</a> <a href="http://www.avmodels.ru">http://www.avmodels.ru</a> Оформление технической документации.
29.	12.12		2		Изготовление винтомоторной группы	Строение винта и его свойства. Винтомоторная группа. Изготовление винтомоторной группы	Смирнов Э.П., Как сконструировать и просто. Технология изготовления из пенопласта основных частей планера летающую модель.
30.	14.12		2		Крепежи	Особенности крепежей. Доработка винта, крепежи. <b>Промежуточный контроль.</b>	Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель.
31.	19.12		2		Кронштейны	Изготовление винтомоторной группы: кронштейны – передний и задний	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
32.	21.12		2		Обтяжка крыла	Работа с пленкой, способы обтяжки (лавсан) Обтяжка крыла	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
33.	26.12		2		Изготовление фюзеляжа	Центр тяжести Изготовление фюзеляжа	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
34.	28.12		2		Киль и стабилизатор	Назначение киля и стабилизатора, их геометрия Изготовление оперения.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>

35.	09.01 2024		2	Учебные соревнования	Сборка модели	Сборка модели, балансировка, регулировка планирующего и моторного полёта.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
36.	11.01		2		Правила запуска модели	Пробные запуски модели. Балансировка, регулировка планирующего и моторного полёта.	Электронные журналы для авиамоделистов: «От винта №2, №5». Издательство: Aviamodelka ,2010
37.	16.01		2		Участие в соревнованиях	ТБ. Правила соревнований. Участие в соревнованиях и обсуждение результата.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
38.	18.01		2		Изготовление модели полу копии - Як -3 (резиномотор)	Изготовление объемных моделей. Запуск демонстрационной модели.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
39.	23.01		2		Изготовление чертежей	История моделей-копий (полу копий). ТБ. Выполнение чертежа, заготовка материала.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
40.	25.02		2		Изготовление нервюр	Аэродинамика крыла. Изготовление деталей крыла - нервюры	Электронные журналы для авиамоделистов: «От винта №2, №5». Издательство: Aviamodelka ,2010
41.	30.01		2		Изготовление лонжерона	Форма крыла, подъемная сила. Изготовление лонжерона крыла	Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель.
42.	01.02		2		Изготовление обшивки	Обтекаемость, подъемная сила. Изготовление обшивки крыла	Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель.
43.	06.02		2		Инженерная деятельность	Просмотр фильма «Жуковский» 3 часть. Обсуждение фильма.	Ермаков А.М., Простейшие авиамодели.
44.	08.02		2		Сборка крыла	Работа с kleem. ТБ. Сборка крыла.	Инструкции

45.	13.02		2		Изготовление деталей фюзеляжа	Деятельность инженера, правила черчения. Изготовление деталей фюзеляжа.	Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель.
46.	15.02		2		Шпангоуты и стрингеры.	Изготовление шпангоутов и стрингеров фюзеляжа	Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель.
47.	20.02		2		Сборка фюзеляжа	ТБ. Киль (повторение) Работа с клеем: сборка фюзеляжа.	Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель.
48.	22.02		2		Хвостовое оперение	Стабилизатор. Изготовление деталей хвостового оперения. Резиномотор.	Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель.
49.	27.02		2		Сборка хвостового оперения	Як-3 история самолета Сборка хвостового оперения.	Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель.
50.	29.02		2		Сборка модели	Работа с клеем, инструментами (повторение). Сборка модели самолета	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
51.	05.03		2		Винтомоторная группа	Виды резины. Иготовление винтомоторной группы: крючки и крепежи	Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель.
52.	07.03		2		Установка резиномотора	Изготовление винтомоторной группы: установка резиномотора. Пробные запуски	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
53.	12.03		2		Работа с отделочными материалами	ТБ. Отделка модели: шпатлевка, вышкуривание модели	Электронные журналы для авиамоделистов: «От винта №2, №5». Издательство:

							Aviamodelka , 2010
54.	14.03		2		Правила запуска объемной модели.	Правила запуска объемной модели. Пробные запуски модели.	Смирнов Э.П., Как сконструировать и построить летающую модель.
55.	19.03		2	Самолет МИГ-3 (кордовая модель-полукопия)	Особенности МИГ-3	Устройство и особенности МИГ-3. Изучение и обсуждение демонстрационной модели.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
56.	21.03		2		Правила запуска объемной модели.	Правила запуска объемной модели. Пробные запуски. Обсуждение результатов.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
57.	26.03		2		Выполнение чертежей чертежей	Особенности модели МИГ-3. ТБ. Вычерчивание чертежей. Заготовка материалов.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
58.	28.03		2		Изготовление нервюров	Фильм- Жуковский: инженерная деятельность. ТБ. Изготовление деталей крыла: нервюров.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
59.	02.04		2		Подъемная сила	Форма крыла. Подъемная сила. Изготовление нервюров крыла. Ланжерон	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
60.	04.04		2		Сборка крыла	Миг-3 - обтекаемость, подъёмная сила. Изготовление, общая сборка крыла Выбор материала для обшивки крыла	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
61.	09.04		2		Сборка крыла	Миг-3 –работы по постройке крыла. Доводка. Виды клея. ТБ. Работа с клеем.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>

62.	11.04		2		Обработка крыла	История создания МИГ-3. Деятельность инженеров, правила черчения. ТБ, Шлифовка крыла.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
63.	16.04		2		Киль	Киль, его роль в управлении самолетом. Изготовление киля.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
64.	18.04		2		Работа с шаблонами	Крой деталей по шаблонам. Склейивание, сушка.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
65.	23.04		2		Стабилизатор	Стабилизатор, его роль и функциональность в управлении самолетом. Изготовление стабилизатора.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
66.	25.04		2		Шпангоуты и стрингера	МИГ-3: Шпангоуты и стрингера Изготовление шпангоутов и стрингеров. Выбор материалов	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
67.	30.04		2		Сборка	Сборка фюзеляжа, шпангоутов, стрингеров. Подгонка. ТБ. Работа с kleem	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
68.	02.05		2		Сборка фюзеляжа	Т.Б. Киль (повторение) Сборка фюзеляжа: работа с kleem.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
69.	07.05		2		Хвостовое оперение	Стабилизатор, элерон (повторение) Изготовление деталей хвостового оперения	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
70.	14.05		2		Хвостовое оперение	МИГ-3 История самолета Сборка хвостового оперения. Установка тяг	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
71.	16.05		2		Качалка	Качалка Изготовление качалки.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>

					<b>Итоговый контроль.</b>	
72.	21.05		2		Установка качалки Крепление тяг к кабанчикам	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
73.	23.05		2		Сборка модели Сборка всех самолета: фюзеляж, киль.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
74.	28.05		2		Сборка модели Сборка всех самолета: фюзеляж, левое крыло.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
75.	30.05		2		Сборка модели Сборка всех самолета: фюзеляж, правое крыло.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
76.	04.06		2		Подготовка к покраске Подготовка к покраске самолета МИГ-3. Грунтовка. Сушка	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
77.	06.06		2		Отделка модели Выкуривание деталей наждачной бумагой	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
78.	11.06		2		Покраска модели МИГ-3. Покраска. Сушка. Сборка фюзеляжа: работа с kleem.	<a href="https://vk.com/aviamodelism">https://vk.com/aviamodelism</a>
79.	13.06		2	Ракета на пороховом двигателе	Пороховой двигатель, мощностные характеристики. Демонстрационные показы пусков	П. Волцит, М. Собе-Панек. «Как это летает? Самолет и ракета». М.: АСТ, 2015 Рожков В. С. «Космодром на столе». - М., Машиностроение, 1999
80.	18.06		2		Подбор двигателя Подбор двигателя по весу модели. Т.Б. Подготовка материалов. Обработка ватмана лаком.	П. Волцит, М. Собе-Панек. «Как это летает? Самолет и ракета». М.: АСТ, 2015 Рожков В. С. «Космодром на столе». - М., Машиностроение, 1999
81.	20.06		2		Виды моделей ракет. ракет.	П. Волцит, М. Собе-Панек. «Как это летает? Самолет и ракета». М.: АСТ, 2015

							Рожков В. С. «Космодром на столе». - М., Машиностроение, 1999
82.	25.06		2		Сборка модели.	Скоростные характеристики модели, условия полета. Сборка модели.	П. Волцит, М. Собе-Панек. «Как это летает? Самолет и ракета». М.: ACT, 2015 Рожков В. С. «Космодром на столе». - М., Машиностроение, 1999
83.	27.06		2		Пусковые установки.	Пусковые установки. Изготовление пусковой установки.	П. Волцит, М. Собе-Панек. «Как это летает? Самолет и ракета». М.: ACT, 2015 Рожков В. С. «Космодром на столе». - М., Машиностроение, 1999
84.	02.07		2		Окраска ракеты	Знаки отличия зарубежный и отечественных КБ. Окраска ракеты. Запуск.	П. Волцит, М. Собе-Панек. «Как это летает? Самолет и ракета». М.: ACT, 2015 Рожков В. С. «Космодром на столе». - М., Машиностроение, 1999
85.	04.07		2		Итоговое занятие.	Подведение итогов года.	
	Итого по плану		170				
	Итого по факту						

