

**Департамент образования мэрии города Новосибирска  
муниципальное автономное учреждение дополнительного  
образования города Новосибирска  
«Детско-юношеский центр «Планетарий»**

Рассмотрена:  
на заседании  
Педагогического Совета  
ДЮЦ «Планетарий»  
Протокол № 1  
от « 31 » августа 20 21 г.

  
«Утверждаю»  
Директор ДЮЦ «Планетарий»  
Т.А. Белоусова  
« 31 » августа 20 21 г.

**дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа  
технической направленности  
«Моделирование летательных аппаратов»**

для детей от 10 до 14 лет  
срок реализации программы: 3 года

Автор:  
педагог дополнительного образования  
Круглов Олег Владиславович

Новосибирск  
2021

## Пояснительная записка

Авиамоделизм в России – это синтез спорта и технического творчества. Можно сказать, что в любом самолёте, вертолётё, ракете нашей страны вложен труд авиамоделистов. Авиамоделисты показывают себя толковыми и способными специалистами, профессионалами широкого профиля, доводящими начатое дело до конца.

Моделирование летательных аппаратов различного типа включает в себя, с одной стороны, поиски исследователя, с другой стороны, спортивный азарт, и может быть, открывает для некоторых ребят путь в большую авиацию.

Занятия техническим творчеством, авиамоделизмом способствуют развитию у учащихся интереса к науке, технике, исследованиям, помогают осознанному выбору будущей профессии.

Многие выпускники авиамодельных мастерских выбирают профессии, связанные с авиацией, либо поступают в технические ВУЗы, что свидетельствует о той роли, которую играют занятия по профилю, в процессе профессионального самоопределения старших школьников.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Моделирование летательных аппаратов», реализуемая на занятиях в объединении «Авиамоделирование», направлена на формирование как специальных, так и общекультурных компетентностей, предпрофильную подготовку школьников, раскрытие творческих способностей подростка, содействие процессу профессионального самоопределения учащихся. Основной упор в программе делается на изготовление моделей с экологически чистыми и малошумными и безопасными электро и резиномотором.

Знания, полученные на занятиях в объединении, способствуют пониманию школьного материала в курсе физики, геометрии, алгебре, черчении. Позволяют овладеть технической грамотой, графическими умениями, умениями работы с различными инструментами и материалами. Это обуславливает педагогическую целесообразность реализуемой образовательной программы.

Полученные умения и навыки способствуют развитию конструкторских способностей, нестандартности мышления; мотивируют ребенка к творческой и познавательной деятельности.

Кроме этого программа направлена на формирование таких личностных качеств, как трудолюбие, целеустремленность, настойчивость.

Сегодня на государственном уровне обсуждают меры по выведению отечественной авиации из кризиса и в частности, в той ее части, которая



связана с обеспеченностью кадрами и системой их подготовки. Занятия в профильных объединениях в системе дополнительного образования являются важным звеном в системе подготовки кадров и в отсроченной перспективе способом решения существующих сегодня проблем. Этим объясняется актуальность данной образовательной программы.

Данная программа адаптирована к современным городским условиям, где найти свободную площадку для запуска авиамodelей довольно сложно. Основной упор делается на изготовление моделей с экологически чистыми и малошумными и безопасными электро и резиномоторами. В этом заключается отличие данной образовательной программы от уже имеющихся программ технической направленности подобного профиля.

Образовательная программа рассчитана на три года обучения. По программе могут заниматься все желающие школьники младшего, среднего и старшего возраста, без ограничений по полу и уровню подготовки.

Необходимо также отметить, что в группы второго года обучения могут быть зачислены обучающиеся первого года обучения при условии наличия у них определенного уровня подготовки или склонностей к занятиям техническим творчеством, моделированием или владения элементами инженерного (конструкторского) мышления.

Первый год обучения формирует у обучающихся умения и навыки по изготовлению простых летающих моделей: планеров, парашютов, резиномоторных моделей самолета, вертолетов «Муха», водяных ракет. Уже на первом году занятий у учащихся объединения появляется возможность участвовать в соревнованиях по простым летающим моделям.

В группах второго года обучения ребята создают схематические модели, с которыми принимают участие в авиамodelных соревнованиях в своей возрастной категории, и кордовые электролеты.

В группах третьего года обучения ребята осваивают радиоуправление, изготавливают радиоуправляемые модели и участвуют с ними в соревнованиях.

Занятия по программе за весь период обучения предполагают не только проектирование летательных аппаратов, их изготовление, испытание и доработку, но и участие в соревнованиях, подготовку к ним, заключающееся в наработывании умений и навыков работы с летательным аппаратом, подготовке техники к соревнованиям, ее ремонте после соревнований. Все это обуславливает распределение часов занятий по годам обучения следующим образом.

180 часов (при продолжительности занятий 5 часов в неделю) или 216 часов в первый год занятий (при продолжительности занятий 6 часов в

неделю). Для обучающихся второго года обучения занятия рассчитаны на 252 часа в год (при продолжительности занятий 7 часов в неделю), на 288 часов в год (при продолжительности занятий 8 часов в неделю) для учащихся второго года обучения старшего и среднего возраста. Школьники, обучающиеся по программе третий год, занимаются 288 часов, недельная нагрузка для них составляет 8 часов.

Реализуется данная образовательная программа на базе МБОУ «Аэрокосмический лицей им.Ю.В.Кондратюка», с которым сложились настоящие партнерские связи. Там есть оборудованная мастерская. Данная площадка для занятий имеют оформленную лицензию.

В целом, программа направлена на создание необходимых условий для развития личности ребенка, уверенного в своих силах, грамотного, творчески мыслящего, адаптированного к жизни в окружающем мире и полезного обществу.

Формами организации деятельности на занятии выступают:

- индивидуальная работа;
- парная работа;
- групповая работа;
- фронтальная работа.

Формы проведения занятий:

- беседа;
- практикум;
- лекция;
- презентация;
- практическая работа;
- собеседование;
- тренировка;
- соревнование.

Форма обучения: очная.

Все вышесказанное позволяет сформулировать цель и задачи программы.

**Цель:**

Создание условий для развития личности ребенка и мотивации к познанию и творчеству.

Обозначенная цель последовательно реализуется в течение трех лет посредством решения задач различного типа.

**Задачи первого года обучения:**

**Образовательные:**

- Изучение основ авиационного дела.



- Знакомство с основными направлениями развития современной авиации.
- Формирование конструкторских умений и навыков.
- Формирование универсальных учебных действий.
- Формирование навыков работы с технической литературой.

#### **Развивающие:**

- Развитие различных операций мышления.
- Развитие конструкторского мышления.
- Развитие мелкой моторики рук.
- Стимулирование интереса к техническому творчеству.

#### **Воспитательные:**

- Помощь в адаптации личности во временном детском коллективе.
- Обеспечение эмоционального комфорта ребенка.
- Воспитание трудолюбия и целеустремленности как личностных качеств подростка.
- Формирование общекультурных компетентностей учащегося.

### **Планируемые результаты**

Учащиеся, успешно освоившие образовательную программу в пределах **первого года обучения**, приобретают следующие **знания**:

- техника безопасности;
- основные типы летательных аппаратов;
- основы аэродинамики;
- терминология моделизма, технические термины, понятия;
- основные элементы простейших конструкций моделей;
- виды материалов, применяемые в моделировании
- основы технического творчества;
- история отечественной авиации.

#### **умения и навыки:**

- овладение приемами работы со столярным и слесарным инструментом;
- умение изготавливать по шаблонам и несложным чертежам и схемам простейшие авиамодели из бумаги и пенопласта;
- умение производить регулировку и запуск изготовленных моделей;
- способность работать внимательно и сосредотачиваться на поставленной задаче;
- работы со специальной (технической) литературой;
- навык грамотного использования инструмента.

**владеют:**

- основами конструкторского мышления;
- правилами и нормами поведения в обществе;
- развитыми мыслительными процессами;
- развитой мелкой моторикой рук;
- сформированными начальными универсальными учебными действиями;
- интересом к занятиям техническим творчеством.

### **Критерии результативности**

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

- начальный контроль (сентябрь);
- текущий контроль (в течение всего учебного года);
- промежуточный контроль (январь, май).

Начальный контроль осуществляется с помощью различных методов педагогической диагностики (педагогическое наблюдение, опрос, беседа и др.).

Текущий контроль осуществляется в течение всего учебного года с помощью анализа результатов освоения предложенных тем, выполнения практических заданий.

Промежуточный контроль организуется в виде анализа результатов практической деятельности (изготовленных моделей), участия в соревнованиях различного уровня.

**Задачи второго года обучения:**

**Образовательные:**

- Углубление конструкторских умений и навыков.
- Знакомство с различными вариантами технических решений.
- Выполнение технических расчетов.
- Формирование информационной компетентности.
- Формирование межпредметной компетентности личности школьника.

**Развивающие:**

- Развитие творческих способностей.
- Развитие абстрактного мышления.
- Развитие познавательных потребностей школьников.

**Воспитательные:**

- Содействие процессу адаптации личности ребенка в социуме.



- Содействие профессиональному самоопределению личности подростка.
- Формирование регулятивных универсальных учебных действий.

### **Планируемые результаты**

Учащиеся, успешно освоившие образовательную программу в пределах **второго года обучения**, приобретают следующие **знания**:

- о конструкции и технологии изготовления моделей;
- об аэродинамике полетов на различных скоростях;
- об устройстве и характеристике электродвигателей и аккумуляторов;
- о правилах участия в авиамodelьных соревнованиях;
- об основных направлениях развития мировой авиации;
- о мировой истории авиации.

**умения и навыки:**

- рассчитывать и конструировать различные авиамodelи;
- самостоятельно изготавливать по чертежам модели планеров, самолетов, ракет;
- осуществлять их регулировку и запуск;
- проводить работы на различных станках и приспособлениях;
- самостоятельно планировать различные виды деятельности;
- участвовать в авиамodelьных соревнованиях.

**владеют/имеют:**

- сформированную информационную компетентность;
- сформированную межпредметную компетентность;
- развитые творческие способности;
- развитое абстрактное мышление;
- интерес к дополнительным знаниям по авиации;
- сформированные регулятивные универсальные учебные действия.

### **Критерии результативности**

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

- контроль остаточных знаний и умений (сентябрь);
- текущий контроль (в течение всего учебного года);
- промежуточный контроль (январь, май).

Контроль остаточных знаний и умений осуществляется с помощью различных методов педагогической диагностики (педагогическое наблюдение, опрос, беседа, выполнение практических заданий и др.).

Текущий контроль осуществляется в течение всего учебного года с

помощью анализа результатов освоения предложенных тем, выполнения практических заданий.

Промежуточный контроль организуется в виде анализа результатов практической деятельности (изготовленных моделей), участия в соревнованиях различного уровня.

### **Задачи третьего года обучения:**

#### **Образовательные:**

- Расширение конструкторских умений и навыков.
- Получение представлений о категориях и классах радиоуправляемых моделей.
- Получение навыков сборки схем радиоуправления.
- Формирование навыка управления радиоуправляемыми моделями.
- Формирование навыков тренировочных полетов на специальном учебном радиоуправляемом дельтаплане.
- Формирования умения находить различные варианты технических решений.
- Формирование готовности к освоению систематических знаний, их самостоятельному пополнению, переносу и интеграции.

#### **Развивающие:**

- Развитие мотивации к занятиям техническим творчеством.
- Развитие пространственного мышления.
- Развитие двигательной сферы личности.

#### **Воспитательные:**

- Воспитание коммуникативной компетентности.
- Воспитание способности к самоорганизации, саморегуляции, рефлексии.

### **Планируемые результаты**

Учащиеся, успешно освоившие образовательную программу в пределах **третьего года обучения**, приобретают следующие знания:

- о принципах радиоуправления;
- о технике безопасности при обслуживании LiPo аккумуляторов;
- об особенностях пилотирования радиоуправляемых моделей;
- о правилах участия в авиамодельных соревнованиях в классе F3K;
- об основных направлениях развития мировой авиации;
- о схемах соединений элементов радиоуправления.

#### **умения и навыки:**

- заряжать, эксплуатировать и хранить LiPo аккумуляторы;
- правильно соединять элементы радиоуправления;



- настраивать и программировать радиоаппаратуру;
- планирования различных видов деятельности;
- изготовления по чертежам различных авиамodelей;
- пилотировать радиоуправляемые модели.

**владеют/имеют:**

- мотивацию к занятиям техническим творчеством;
- сформированную коммуникативную компетентность;
- развитое пространственное мышление;
- сформированную способность к самоорганизации, саморегуляции, рефлексии;
- развитую двигательную сферу личности;
- сформированную готовность к освоению систематических знаний, их самостоятельному пополнению, переносу и интеграции.

### **Критерии результативности**

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

- контроль остаточных знаний и умений (сентябрь);
- текущий контроль (в течение всего учебного года);
- промежуточный контроль (январь);
- итоговый контроль (май).

Контроль остаточных знаний и умений осуществляется с помощью различных методов педагогической диагностики (педагогическое наблюдение, опрос, беседа, выполнение практических заданий и др.).

Текущий контроль осуществляется в течение всего учебного года с помощью анализа результатов освоения предложенных тем, выполнения практических заданий.

Промежуточный и итоговый контроль организуется в виде анализа результатов практической деятельности (изготовленных моделей), участия в соревнованиях различного уровня.

## Учебно-тематический план первого года обучения

№ п/п	Раздел/тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>1</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>3</b>		<b>3</b>
1.1	Инструктаж по ТБ и ПБ.	1		1
1.2	Общее представление об истории развития авиации и области ее применения	1		1
1.3	Краткая история современной авиации	1		1
<b>2</b>	<b>Основы безопасности труда в авиамодельной мастерской</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
2.1	Ознакомление с правилами безопасной работы инструментом, на станках и пользования приборами	1		1
2.2	Правила работы на сверлильном станке (металл, фанера, оргстекло)	1	1	2
<b>3</b>	<b>Бумажные летающие модели</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
3.1	Изучение основы полета моделей, их конструкции и основных частей	1	2	3
3.2	Ознакомление с основами полета моделей		2	2
3.3	Освоение способов регулировки модели		2	2
<b>4</b>	<b>Парашют</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
4.1	Назначение, принцип действия и устройство парашютов		1	1
4.2	Краткая история изобретения парашюта	1	2	3
<b>5</b>	<b>Воздушный змей</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
5.1	Теория полета воздушного змея	1	2	3
5.2	Знакомство с конструкцией простейшего плоского «русского» змея	1	3	4
<b>6</b>	<b>Воздушный шар</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
6.1	Истории развития воздухоплавания	1	4	5
6.2	Устройство и основы полета воздушного шара		4	4
<b>7</b>	<b>Вертолёт и модели вертолётов</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
7.1	Первоначальные сведения о работе воздушного винта	1	3	4
7.2	Принципы работы воздушного винта	1	2	3
<b>8</b>	<b>Планер, модели планеров:</b>	<b>9</b>	<b>51</b>	<b>60</b>
8.1	Аэродинамика полета планеров и их конструкция	3	2	5



8.2	Выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	1	5	6
8.3	Изготовление шаблонов и стапелей	1	5	6
8.4	Сборка крыла, оперения и фюзеляжа	2	7	9
8.5	Оклейка крыла и оперения	1	3	4
8.6	Окончательная обработка и сборка модели	1	3	4
8.7	Подготовка к соревнованиям по простейшим моделям		20	20
8.8	Участие в соревнованиях по простейшим моделям		6	6
<b>9</b>	<b>Самолет, модели самолетов:</b>	<b>11</b>	<b>41</b>	<b>52</b>
9.1	Аэродинамика полета самолета и его конструкция	2	3	5
9.2	Обзор типов двигателей самолетов, краткое знакомство с их конструкцией	3	1	4
9.3	Выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	1	6	7
9.4	Изготовление шаблонов и стапелей	1	6	7
9.5	Сборка крыла, оперения и фюзеляжа	1	10	11
9.6	Изготовление винтомоторной группы	1	6	7
9.7	Оклейка крыла и оперения	1	3	4
9.8	Окончательная обработка и сборка модели	1	6	7
<b>10</b>	<b>История отечественной авиации</b>	<b>3</b>		<b>3</b>
10.1	Этапы истории отечественной авиации	3		3
<b>11</b>	<b>Участие в соревнованиях по схематическим моделям</b>		<b>6</b>	<b>6</b>
<b>12</b>	<b>Подготовка к соревнованиям по схематическим моделям</b>		<b>17</b>	<b>17</b>
12.1	Подготовка моделей к соревнованиям		10	10
12.2	Отработка умений и навыков подготовки к соревнованиям		7	7
<b>13</b>	<b>Подведение итогов занятий</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
13.1	Выставка моделей		1	1
13.2	Проведение соревнований		1	1
<b>Итого:</b>		<b>35</b>	<b>145</b>	<b>180</b>

## Учебно-тематический план первого года обучения

№ п/п	Раздел/тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>1</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>3</b>		<b>3</b>
1.1	Инструктаж по ТБ и ПБ.	1		1
1.2	Общее представление об истории развития авиации и области ее применения	1		1
1.3	Краткая история современной авиации	1		1
<b>2</b>	<b>Основы безопасности труда в авиамодельной мастерской</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
2.1	Ознакомление с правилами безопасной работы инструментом, на станках и пользования приборами	1		1
2.2	Правила работы на сверлильном станке (металл, фанера, оргстекло)	1	1	2
<b>3</b>	<b>Бумажные летающие модели</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
3.1	Изучение основы полета моделей, их конструкции и основных частей	1	2	3
3.2	Ознакомление с основами полета моделей		2	2
3.3	Освоение способов регулировки модели		2	2
<b>4</b>	<b>Парашют</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
4.1	Назначение, принцип действия и устройство парашютов		1	1
4.2	Краткая история изобретения парашюта	1	2	3
<b>5</b>	<b>Воздушный змей</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
5.1	Теория полета воздушного змея	1	2	3
5.2	Знакомство с конструкцией простейшего плоского «русского» змея	1	3	4
<b>6</b>	<b>Воздушный шар</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
6.1	Истории развития воздухоплавания	1	4	5
6.2	Устройство и основы полета воздушного шара		4	4
<b>7</b>	<b>Вертолёт и модели вертолётов</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
7.1	Первоначальные сведения о работе воздушного винта	1	3	4
7.2	Принципы работы воздушного винта	1	2	3
<b>8</b>	<b>Планер, модели планеров:</b>	<b>9</b>	<b>51</b>	<b>60</b>
8.1	Аэродинамика полета планеров и их конструкция	3	2	5



8.2	Выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	1	5	6
8.3	Изготовление шаблонов и стапелей	1	5	6
8.4	Сборка крыла, оперения и фюзеляжа	2	7	9
8.5	Оклейка крыла и оперения	1	3	4
8.6	Окончательная обработка и сборка модели	1	3	4
8.7	Подготовка к соревнованиям по простейшим моделям		20	20
8.8	Участие в соревнованиях по простейшим моделям		6	6
<b>9</b>	<b>Самолет, модели самолетов:</b>	<b>11</b>	<b>41</b>	<b>52</b>
9.1	Аэродинамика полета самолета и его конструкция	2	3	5
9.2	Обзор типов двигателей самолетов, краткое знакомство с их конструкцией	3	1	4
9.3	Выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	1	6	7
9.4	Изготовление шаблонов и стапелей	1	6	7
9.5	Сборка крыла, оперения и фюзеляжа	1	10	11
9.6	Изготовление винтомоторной группы	1	6	7
9.7	Оклейка крыла и оперения	1	3	4
9.8	Окончательная обработка и сборка модели	1	6	7
<b>10</b>	<b>Ракета, модели ракет</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
10.1	Реактивное движение, знакомство с устройством и назначением ракет	2	6	8
10.2	Простейшая методика расчета моделей ракет	1	6	7
<b>11</b>	<b>История отечественной авиации</b>	<b>3</b>		<b>3</b>
11.1	Этапы истории отечественной авиации	3		3
<b>12</b>	<b>Участие в соревнованиях по схематическим моделям</b>		<b>6</b>	<b>6</b>
<b>13</b>	<b>Подготовка к соревнованиям по схематическим моделям</b>		<b>38</b>	<b>38</b>
13.1	Подготовка моделей к соревнованиям		18	18
13.2	Отработка умений и навыков подготовки к соревнованиям		20	20

<b>14</b>	<b>Подведение итогов занятий</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
14.1	Выставка моделей		1	1
14.2	Проведение соревнований		1	1
<b>Итого:</b>		<b>38</b>	<b>178</b>	<b>216</b>

## Содержание образовательной программы

### Вводное занятие

#### *Теория:*

Инструктаж по ТБ и ПБ. Общее представление об истории развития авиации и области ее применения. Краткая история современной авиации.

### Основы безопасности труда в авиамodelьной мастерской

#### *Теория:*

Ознакомление с правилами безопасной работы инструментом, на станках и пользования приборами. Вначале показываются приемы правильной работы ножом — основным инструментом авиамodelиста, далее работа кусачками. Правила работы на сверлильном станке (металл, фанера, оргстекло).

#### *Практика:*

Закрепление теоретических знаний. Выполнение практических работ. Формирование умения работы на специальном оборудовании.

### Бумажные летающие модели

#### *Теория:*

Изучение основы полета моделей, их конструкции и основных частей. Ознакомление с основами полета моделей, рассказ о возникновении подъемной силы крыла и об основных элементах конструкции самолета и модели.

Освоение способов регулировки модели. Назначение и действие рулей. Наблюдение полета бумажной модели в помещении. Планирование. Влияние расположения центра тяжести на траекторию полета модели: пикирование — переднее расположение центра тяжести; пологая траектория полета — оптимальное расположение центра тяжести; кабрирование — заднее расположение центра тяжести; ненормальная траектория полета. Объяснение сущности этого явления. Проверка на моделях. При последующих запусках бумажной модели демонстрируется воздействие рулей управления: элероны, руль высоты и руль направления на траекторию полета.

#### *Практика:*

Изготовление учебной модели из бумаги.



## **Парашют**

### *Теория:*

Ознакомление учащихся с назначением, принципом действия и устройством парашютов. Краткая история изобретения парашюта.

### *Практика:*

Изготовление парашюта с плоским и объемным куполом.

## **Воздушный змей**

### *Теория:*

Знакомство учащихся с одним из древнейших летательных аппаратов — воздушным змеем, историей его развития и применения. Теория полета воздушного змея. Знакомство с конструкцией простейшего плоского «русского» змея, названием его элементов.

### *Практика:*

Изготовление змея различных конструкций.

## **Воздушный шар**

### *Теория:*

Ознакомление учащихся с летательными аппаратами легче воздуха, принципом их полета, рассказ об истории развития воздухоплавания. Объяснение устройства и основ полета воздушного шара, рассказ о привязных и управляемых аэростатах и применении летательных аппаратов легче воздуха

### *Практика:*

Изготовление теплового воздушного шара.

## **Вертолет. Модели вертолетов**

### *Теория:*

Первоначальные сведения о работе воздушного винта, создании им силы тяги; знакомство с историей их возникновения и применения. Правила безопасной работы с инструментом и оборудованием. Рассказ о принципах работы воздушного винта, используя схемы, наглядные пособия, демонстрируя воздушные винты разных авиационных моделей, объяснение, влияния диаметра, шага и частоты вращения винта на силу тяги. Рассказ о создании, основных элементах конструкции вертолетов и их практическом применении.

### *Практика:*

Изготовление простейшей модели вертолета – «мухи».

## **Планер. Модели планеров**

### *Теория:*

Формирование устойчивых навыков моделирования авиационной техники. Усвоение понятий о принципах полета и овладение приемами изготовления, регулирования и запуска метательных моделей планеров. Сведения по аэродинамике полета планеров и их конструкции.

Информация по выбору прототипа, объяснение способов вычерчивания чертежей.

Ознакомление учащихся с более простым способом изготовления шаблонов и стапелей.

Рассказ о правилах сборки крыльев на стапеле, правила сборки оперения и фюзеляжа.

Технология оклейки крыла и оперения синтетической пленкой.

Объяснение способов обработки синтетической пленки и способы сборки и регулирования модели планера.

### *Практика:*

Аэродинамика полета планеров, запуски планеров различных конструкций.

Осмотр двигателей моделей самолета.

Вычерчивание чертежей модели.

Заготовка материала.

Изготовление шаблонов по начерченным чертежам.

Изготовление стапелей по начерченным чертежам.

Сборка крыла и с применением изготовленных стапелей.

Сборка оперения с применением изготовленных стапелей.

Сборка фюзеляжа с применением изготовленных стапелей.

Оклейка крыла и оперения синтетической пленкой.

Окончательная обработка и сборка моделей.

## **Самолет. Модели самолетов**

### *Теория:*

Знания по аэродинамике полета моделей самолета и их конструкции. Рассказ о типах двигателей моделей самолетов, с их демонстрацией. Информация по более удачному выбору прототипа, объяснение способов вычерчивания чертежей. Ознакомление учащихся с более простым способом изготовления шаблонов и стапелей. Рассказ о правилах сборки крыльев на стапеле. Рассказ о правилах сборки оперения и фюзеляжа. Сведения о работе воздушного винта, создании им силы тяги. Изучить технологию оклейки крыла и оперения синтетической пленкой. Объяснение способов обработки синтетической пленки и способов сборки и регулирования модели самолета.



### *Практика:*

Аэродинамика полета различных моделей самолета, запуски различных конструкций.

Вычерчивание чертежей модели.

Заготовка материала.

Изготовление шаблонов по начерченным чертежам.

Изготовление стاپелей по начерченным чертежам.

Сборка крыла и с применением изготовленных стاپелей.

Сборка оперения с применением изготовленных стاپелей.

Изготовление лопастей и ступицы воздушного винта.

Сборка воздушного винта.

Сборка фюзеляжа с применением изготовленных стاپелей.

Оклейка крыла и оперения синтетической пленкой.

Окончательная обработка и сборка моделей.

### **Ракета. Модели ракет**

#### *Теория:*

Представление о реактивном движении, знакомство с устройством и назначением ракет. Материал об основах полета и простейшая методика расчета моделей ракет.

#### *Практика:*

Изготовление модель водяной одноступенчатой ракеты из пластиковой бутылки. Запуск моделей.

### **История отечественной авиации**

#### *Теория:*

Лекция на тему «Этапы истории отечественной авиации».

## Учебно-тематический план второго года обучения

№ п/п	Раздел/тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>1</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
1.1	Инструктаж по ТБ и ПБ.	1		1
1.2.	Контроль остаточных знаний	1		1
<b>2</b>	<b>Авиамоделизм в России</b>	<b>3</b>		<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Категории и классы авиационных моделей</b>	<b>3</b>		<b>3</b>
3.1	Технические требования к моделям	1		1
3.2	«Правила проведения соревнований по авиамодельному спорту в России»	1		1
3.3	Категории авиационных моделей	1		1
<b>4</b>	<b>Основные направления развития мировой авиации</b>	<b>3</b>		<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Схематическая модель планера:</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	<b>48</b>
5.1	Аэродинамика полета планера и его конструкция	3		3
5.2	Выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	1	9	10
5.3	Изготовление шаблонов и ступеней	1	9	10
5.4	Сборка крыла, оперения и фюзеляжа	3	9	12
5.5	Оклейка крыла и оперения	1	6	7
5.6	Окончательная обработка и сборка модели	1	5	6
<b>6</b>	<b>Схематическая модель самолета</b>	<b>10</b>	<b>41</b>	<b>51</b>
6.1	Аэродинамика полета самолета и его конструкция	3		3
6.2	Выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	1	9	10
6.3	Изготовление шаблонов и ступеней	1	9	10
6.4	Сборка крыла, оперения и фюзеляжа	3	9	12
6.5	Изготовление винтомоторной группы	1	6	7
6.6	Оклейка крыла и оперения	1	5	6
6.7	Окончательная обработка и сборка модели		3	3
<b>7.</b>	<b>Кордовая учебно-тренировочная модель электролета</b>	<b>14</b>	<b>67</b>	<b>81</b>
7.1	Аэродинамика полета кордового самолета и его конструкция	3		3
7.2	Обзор типов двигателей кордовых самолетов, краткое знакомство с их конструкцией	3		3
7.3	Выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	1	18	19



7.4	Изготовление шаблонов и ступеней	1	12	13
7.5	Сборка крыла и оперения	3	18	21
7.6	Изготовление фюзеляжа	1	9	10
7.7	Оклейка крыла и оперения	1	6	7
7.8	Окончательная обработка и сборка модели	1	4	5
8	Знакомство с конструкцией электродвигателя ДПМ-25	2	4	6
9	Воздушные винты	2	4	6
	Подготовка к соревнованиям по схематическим моделям		36	36
10	Участие в соревнованиях по схематическим моделям		12	12
11	Подведение итогов работы объединения за год	1		1
<b>Итого:</b>		<b>50</b>	<b>201</b>	<b>252</b>

#### Учебно-тематический план второго года обучения

№ п/п	Раздел/тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие	2		2
2	Авиамоделизм в России	3		3
3	Категории и классы авиационных моделей	3		3
4	Основные направления развития мировой авиации	3		3
5	<b>Схематическая модель планера:</b>	<b>10</b>	<b>48</b>	<b>58</b>
5.1	аэродинамика полета планера и его конструкция	3		3
5.2	выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	1	14	15
5.3	изготовление шаблонов и ступеней	1	9	10
5.4	сборка крыла, оперения и фюзеляжа	3	9	12
5.5	оклейка крыла и оперения	1	6	7
5.6	окончательная обработка и сборка модели	1	10	11
6	<b>Схематическая модель самолета</b>	<b>10</b>	<b>51</b>	<b>61</b>
6.1	аэродинамика полета самолета и его конструкция	3		3
6.2	выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	1	9	10
6.3	изготовление шаблонов и ступеней	1	9	10
6.4	сборка крыла, оперения и фюзеляжа	3	9	12

6.5	изготовление винтомоторной группы	1	6	7
6.6	оклейка крыла и оперения	1	5	6
6.7	окончательная обработка и сборка модели		13	13
<b>7.</b>	<b>Кордовая учебно-тренировочная модель электролета</b>	<b>14</b>	<b>77</b>	<b>91</b>
7.1	аэродинамика полета кордового самолета и его конструкция	3		3
7.2	обзор типов двигателей кордовых самолетов, краткое знакомство с их конструкцией	3		3
7.3	выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	1	18	19
7.4	изготовление шаблонов и ступелей	1	12	13
7.5	сборка крыла и оперения	3	18	21
7.6	изготовление фюзеляжа	1	14	15
7.7	оклейка крыла и оперения	1	6	7
7.8	окончательная обработка и сборка модели	1	9	10
<b>8</b>	<b>Знакомство с конструкцией электродвигателя ДПМ-25</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Воздушные винты</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>10</b>	<b>Подготовка в соревнованиях по схематическим моделям</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>11</b>	<b>Участие в соревнованиях по схематическим моделям</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>12</b>	<b>Подведение итогов работы объединения за год</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Итого:</b>		<b>50</b>	<b>238</b>	<b>288</b>

## Содержание образовательной программы

### Вводное занятие

#### *Теория:*

Инструктаж по ТБ и ПБ. Общее представление об истории развития авиации и области ее применения. Краткая история современной авиации.

### Авиамоделизм в России

#### *Теория:*

Ознакомить учащихся с историей развития авиамоделизма в нашей стране, достижениями советских спортсменов-авиамodelистов.

Дать определение летающей модели, авиамоделизма в целом.



Дать перечень моделей, которые учащиеся будут строить в этом году. Рассказать учащимся о спортивных достижениях российских спортсменов авиамodelистов.

### **Категории и классы авиационных моделей**

*Теория:*

Ознакомить учащихся с категориями и классами авиационных летающих моделей.

Ознакомить учащихся с основным документом, регламентирующим постройку авиационных летающих моделей, «Правила проведения соревнований по авиамodelьному спорту в России». В основе этих Правил — положения кодекса ФАИ: технические требования к моделям и правила соревнований по ним.

Категории авиационных моделей:

Свободнолетающие (F1);

Кордовые (F2);

Радиоуправляемые (F3);

Модели-копии (F4);

Модели не чемпионатных классов.

### **Основные направления развития мировой авиации**

*Теория:*

Перспективные направления:

Беспилотные летательные аппараты уменьшенных габаритов с использованием нанотехнологий;

Альтернативные экологически чистые источники энергии – электролеты на солнечных батареях и самолеты с водородными двигателями;

Авиация вертикального взлета и посадки;

Альтернативные движатели – машущее крыло.

### **Схематическая модель планера**

*Теория:*

Дать сведения по аэродинамике полета планеров и их конструкции.

Дать сведения по более удачному выбору прототипа, объяснить способы вычерчивания чертежей.

Ознакомить учащихся с более простым способом изготовления шаблонов и стапелей.

Рассказать правила сборки крыльев на стапеле. Рассказать правила сборки оперения и фюзеляжа.

Дать сведения по технологии оклейки крыла и оперения синтетической

пленкой.

Объяснить способы обработки синтетической пленки и как правильно производить сборку и регулировку модели планера.

*Практика:*

Вычерчивание чертежей.

Заготовка материала.

Изготовление шаблонов по начерченным чертежам.

Изготовление стاپелей по начерченным чертежам.

Сборка крыла с применением изготовленных стاپелей.

Сборка оперения с применением изготовленных стاپелей.

Сборка фюзеляжа с применением изготовленных стاپелей.

Оклейка крыла синтетической пленкой.

Оклейка оперения синтетической пленкой.

Окончательная обработка и сборка моделей.

### **Схематическая модель самолета**

*Теория:*

Дать сведения по аэродинамике полета моделей самолета и их конструкции.

Дать сведения по более удачному выбору прототипа, объяснить способы вычерчивания чертежей.

Ознакомить учащихся с более простым способом изготовления шаблонов и стاپелей.

Рассказать правила сборки крыльев на стاپеле. Рассказать правила сборки оперения и фюзеляжа.

Дать сведения о работе воздушного винта, создании им силы тяги.

Объяснить способы оклейки и обработки синтетической пленки и способы сборки и регулирования модели планера.

*Практика:*

Вычерчивание чертежей.

Заготовка материала.

Изготовление шаблонов по начерченным чертежам.

Изготовление стاپелей по начерченным чертежам.

Сборка крыла с применением изготовленных стاپелей.

Сборка оперения с применением изготовленных стاپелей.

Сборка фюзеляжа с применением изготовленных стاپелей.

Изготовление винтомоторной группы

Оклейка крыла и оперения синтетической пленкой.

Окончательная обработка и сборка моделей



## **Кордовая учебно-тренировочная модель электролета**

### *Теория:*

Дать сведения по аэродинамике полета кордового самолета и их конструкции.

Обзор типов двигателей кордовых самолетов, краткое знакомство с их конструкцией.

Дать сведения по более удачному выбору прототипа, объяснить способы вычерчивания чертежей.

Ознакомить учащихся с более простым способом изготовления шаблонов и ступеней.

Рассказать правила сборки крыльев на ступени. Рассказать правила сборки оперения.

Объяснить технологию сборки фюзеляжа.

Дать сведения о работе воздушного винта, создании им силы тяги.

Объяснить способы оклейки и обработки синтетической пленки и способы сборки и регулирования модели планера.

### *Практика:*

Вычерчивание чертежа крыла.

Вычерчивание чертежа оперения и фюзеляжа.

Заготовка материала

Изготовление шаблонов по начерченным чертежам.

Изготовление ступеней по начерченным чертежам.

Сборка крыла с применением изготовленных ступеней.

Сборка стабилизатора с применением изготовленных ступеней.

Сборка киля с применением изготовленных ступеней.

Выпиливание.

Окончательная обработка фюзеляжа

Оклейка крыла и оперения синтетической пленкой.

Окончательная обработка и сборка моделей

## **Знакомство с конструкцией электродвигателя ДПМ-25**

### *Теория:*

Ознакомить учащихся с принципом работы электродвигателя ДПМ-25.

Техника безопасности при запуске двигателя.

### *Практика:*

Практическая разборка знакомство с узлами и деталями двигателя ДПМ-25.

Сборка двигателя. Установка двигателя на стенд или модель, тренировочные запуски.

## **Воздушные винты**

### *Теория:*

Дать сведения по аэродинамике воздушного винта. Дать понятие о диаметре и шаге винта и его балансировке.

### *Практика:*

Рассчитать и изготовить воздушный винт по заранее заготовленным шаблонам.

## **Участие в соревнованиях по схематическим моделям**

Пробные полеты и регулировка моделей

Тренировочные полеты с выездом на поле

Участие в соревнованиях, согласно положению организаторов

Подведение итогов и награждение победителей.

## **Подведение итогов работы объединения за год.**

Подводятся итоги работы объединения за год, отмечаются лучшие учащиеся.

Обозначаем дальнейшие перспективы развития.

## **Учебно-тематический план третьего года обучения**

№ п/п	Раздел/тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	<b>Вводное занятие</b>	2		2
1.1	Инструктаж по ТБ и ПБ	2		2
2	<b>Новости в авиамоделировании</b>	3		3
2.1	Достижения в области авиамоделирования	3		3
3	<b>Категории и классы радиоуправляемых моделей</b>	4		4
3.1	Классификация радиоуправляемых моделей	2		2
3.2	Метательные планеры F3K	2		2
4	<b>Области применения «беспилотников»</b>	4		4
4.1	Принцип работы беспилотников	1		1
4.2	Область применения беспилотников	3		3



<b>5</b>	<b>Комплектующие радиоправления:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>24</b>
5.1	Работа с LiPo аккумуляторами (заряд, разряд, хранение)	4	4	8
5.2	Ознакомление с конструкцией и работой радиопередатчика и его эксплуатация	4	4	8
5.3	Ознакомление с конструкцией и работой радиоприемника и его эксплуатация	2	2	4
5.4	Ознакомление с конструкцией и работой рулевых машинок и их применение	2	2	4
<b>6</b>	<b>Сборка схем радиоправления</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
<b>7.</b>	<b>Изготовление радиоуправляемого планера F3K</b>	<b>17</b>	<b>96</b>	<b>113</b>
7.1	Вычерчивание чертежей, заготовка материалов	2	18	20
7.2	Изготовление шаблонов и ступелей	2	16	18
7.3	Сборка крыла и оперения	2	22	24
7.4	Изготовление фюзеляжа	1	8	9
7.5	Оклейка крыла и оперения	1	10	11
7.6	Окончательная обработка и сборка модели	2	8	10
7.7	Подготовка отсека под аппаратуру	1	4	5
7.8	Установка и отладка радиоправления	4	8	12
7.9	Балансировка готовой модели	2	2	4
<b>8</b>	<b>Теория управления радиоуправляемыми самолетами</b>	<b>6</b>		<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Отработка манипуляций с джойстиком радиопередатчика</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>10</b>	<b>Тренировочные полеты на специальном учебном радиоуправляемом</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>26</b>

	<b>дельтаплане</b>			
<b>11</b>	<b>Подготовка к соревнованиям</b>		<b>40</b>	<b>40</b>
<b>12</b>	<b>Пробные самостоятельные полеты на планере F3K</b>	<b>2</b>	<b>25</b>	<b>27</b>
<b>13</b>	<b>Участие в соревнованиях</b>		<b>12</b>	<b>12</b>
<b>14</b>	<b>Подведение итогов за год</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Итого:</b>		<b>61</b>	<b>227</b>	<b>288</b>

## Содержание образовательной программы

### Вводное занятие

#### *Теория:*

Инструктаж по ТБ и ПБ. Общее представление об истории развития авиации и области ее применения. Краткая история современной авиации.

### Новости в авиамоделировании

#### *Теория:*

Рассказать о последних достижениях в области авиамоделирования, как в стране, так и за рубежом.

### Категории и классы радиоуправляемых моделей

#### *Теория:*

Дать классификацию радиоуправляемых моделей. Особенно подробно рассказать о классе метательных планеров F3K.

### Области применения «беспилотников»

#### *Теория:*

Рассказать об использовании «беспилотников» для аэрофотосъемки, используемой в картографии, геологии, для обнаружения лесных пожаров, контроля различных объектов, ретрансляции спортивных мероприятий и в военных целях (разведка, корректировка огня и т.д.)

### Комплекующие радиоуправления

#### *Теория:*

Радиоуправление состоит из передатчика, приемника, рулевых машинок и источников питания.

Рассказать об опасности взрыва LiPo аккумулятора из-за короткого замыкания, перезаряда, механического повреждения. Заряд производится только специальными зарядными устройствами.

Научить пользоваться такими зарядными устройствами.



Хранить аккумуляторы можно только в заряженном состоянии.

Научить правильно устанавливать и подключать LiPo аккумуляторы.

Передачик имеет рычаги управления (джойстики), с помощью которых оператор может управлять моделью. Механические перемещения рычагов преобразуются в модулируемый радиосигнал, который в свою очередь при помощи антенны излучается в пространство. Частота радиоволн задается кварцевым генератором 2,4 ГГц.

Приемник с помощью антенны принимает сигнал, демодулируя его, преобразует в управляющие сигналы для рулевых машинок, которые в свою очередь отклоняют аэродинамические рули направления.

Рассказать и показать особенности установки приемника и рулевых машинок.

*Практика:*

Выполнение практического задания. Отработка практических навыков.

### **Сборка схем радиоуправления**

Главное при сборке схем радиоуправления – соблюдение полярностей, соответствие питающих напряжений и мощностей. Неправильные подходы ведут к выходу из строя дорогостоящих элементов радиоуправления, а иногда и к травмам.

Напряжение приемника не должно превышать 5 В, поэтому при использовании аккумуляторов 9В, 12В необходимы регуляторы, либо стабилизаторы напряжения. Полярность отслеживается цветовой маркировкой.

*Практика:*

Сборка элементов производится по схеме соединений.

### **Изготовление радиоуправляемого планера F3K**

*Теория:*

Изготовление радиоуправляемого планера сильно не отличается от аналогичных свободнолетающих планеров. Установка радиоаппаратуры на борт планера требует определенных навыков. Аккумулятор должен быть легко съёмным и в то же время защищен от механических повреждений. Приемник с антенной не должен экранироваться. Рулевые машинки должны быть жестко закреплены. Шарниры рулевых поверхностей и тяг не должны иметь люфтов. Все элементы и провода надежно закрепляются.

*Практика:*

Выполнение практического задания. Отработка практических навыков.

### **Теория управления радиоуправляемыми самолетами**

*Теория:*

Пилотирование радиоуправляемых моделей требует систематических тренировок, знания динамики полета, знания воздействия на модель погодных условий (ветер, восходящие потоки и т.д.).

*Практика:*

Выполнение практического задания. Отработка практических навыков.

### **Отработка манипуляций с джойстиками радиопередатчика**

*Практика:*

Для наработки навыков управления оператор еще до полетов должен привыкнуть к ручкам передатчика и правильно выполнять все команды.

### **Тренировочные полеты на специальном учебном радиоуправляемом дельтаплане**

*Практика:*

Тренировки производятся на специально сделанном самолете-трениере (мотодельтаплане). Он прост в управлении, прощает многие ошибки и довольно прочен. Летать можно на небольших площадках в городе. На нем можно отработать все элементы полета.

### **Пробные самостоятельные полеты на планере F3K**

*Практика:*

Производятся запуски броском за крыло с постепенным наращиванием силы броска, при этом пытаются вернуть модель к месту старта. Далее стараются как можно дольше удержать модель в воздухе.

### **Участие в соревнованиях**

*Практика:*

Пробные подлеты и регулировка моделей

Тренировочные полеты с выездом на поле

Участие в соревнованиях, согласно положению организаторов

Подведение итогов и награждение победителей.

### **Подведение итогов работы объединения за год**

Подводятся итоги работы объединения за год, отмечаются лучшие учащиеся. Обозначаем дальнейшие перспективы развития.



## Методическое обеспечение программы первого года обучения

№ п/п	Раздел/тема	Формы занятий	Приемы и методы организации	Дидактический материал	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие	беседа	вербальный, объяснительно-иллюстративный	фото и видео	компьютер	опрос
2	Основы безопасности труда в авиамодельной мастерской	лекция	объяснительно-иллюстративный	плакаты		опрос
3	Бумажные летающие модели	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	схемы	ножницы, клей, бумага	тест результаты практического задания
4	Парашют	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	чертежи	ножницы, скотч, нитки, пленка полиэтиленовая	опрос результаты практического задания
5	Воздушный змей	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	чертежи	ножницы, скотч, нитки, пленка полиэтиленовая, рейки	опрос результаты практического задания
6	Воздушный шар	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	чертежи	ножницы, бумага, скотч, пленка полиэтиленовая	опрос результаты практического задания
7	Вертолёт и модели вертолётов	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	чертежи	скотч, нитки, пенопласт, рейки, резина	опрос результаты практического задания
<b>8. Планер, модели планеров</b>						
8.1	Аэродинамика полета планеров и их конструкция	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	плакаты	фен, модели обтекания	тест результаты практического задания

8.2	Выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	набор схем и чертежей	бумага, карандаши, линейки, циркули	опрос результатов практического задания
8.3	Изготовление шаблонов и стапелей	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	набор схем и чертежей	картон, ножницы, фанера, ножовка	опрос результатов практического задания
8.4	Сборка крыла, оперения и фюзеляжа	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	шаблоны, стапеля	рейки, ножи, клей, пенопласт	опрос результатов практического задания
8.5	Оклейка крыла и оперения	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	стапеля	цветной скотч, утюжок, канцелярские ножи	опрос результатов практического задания
8.6	Окончательная обработка и сборка модели	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	чертеж	клей, нитки	опрос результатов практического задания

9. Самолет, модели самолетов:

9.1	Аэродинамика полета самолета и его конструкция	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	плакаты	фен, модели обтекания	тест результатов практического задания
9.2	Обзор типов двигателей самолетов, краткое знакомство с их конструкцией	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	плакаты	двигатели разных типов	тест результатов практического задания
9.3	Выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	набор схем и чертежей	бумага, карандаши, линейки, циркули	опрос результатов практического задания
9.4	Изготовление шаблонов и	лекция,	объяснительно-	набор схем и	картон, ножницы,	опрос



	стапелей	практика	иллюстративный, наглядный, репродуктивный	чертежей	фанера, ножовка	результаты практического задания
9.5	Сборка крыла, оперения и фюзеляжа	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	стапеля	цветной скотч, утюжок, канцелярские ножи	опрос результаты практического задания
9.6	Изготовление винтомоторной группы	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	чертежи	пластик, ножницы, проволока, дюраль SI, пассатижи	опрос результаты практического задания
9.7	Оклейка крыла и оперения	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	стапеля	цветной скотч, утюжок, канцелярские ножи	опрос результаты практического задания
9.8	Окончательная обработка и сборка модели	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	чертежи	клей, нитки, резина	опрос результаты практического задания
10	<b>Ракета, модели ракет</b>	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, репродуктивный	чертежи	бумага, ножницы, клей, картон	опрос результаты практического задания
11	<b>История отечественной авиации</b>	лекция	объяснительно-иллюстративный, наглядный	фото и видео	компьютер	опрос результаты практического задания

## Методическое обеспечение программы второго года обучения

№ п/п	Раздел/тема	Формы занятий	Приемы и методы организации	Дидактический материал	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие	беседа	вербальный, объяснительно-иллюстративный	фото и видео, интернет	компьютер	опрос
2	Авиамоделизм в России	лекция	объяснительно-иллюстративный	специальная литература		опрос
3	Категории и классы авиационных моделей	лекция	объяснительно-иллюстративный	специальная литература		опрос
4	Основные направления развития мировой авиации	лекция	объяснительно-иллюстративный	специальная литература, интернет	компьютер	опрос
<b>5. Схематическая модель планера:</b>						
	аэродинамика полета планера и его конструкция	лекция	объяснительно-иллюстративный	плакаты		опрос результаты практического задания
5.1	выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	набор схем и чертежей	бумага, карандаши, линейки, циркули	опрос результаты практического задания
5.2	изготовление шаблонов и ступелей	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	набор схем и чертежей	картон, ножницы, фанера, ножовка	опрос результаты практического задания
5.3	сборка крыла, оперения и фюзеляжа	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	шаблоны, ступеля	рейки, ножи, клей	опрос результаты практического задания
5.4	оклейка крыла и оперения	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	ступеля	пленка лавсановая, утюжок, канцелярские ножи	опрос результаты практического задания
5.5						



5.6	окончательная обработка и сборка модели	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	шаблоны, стапеля	рейки, ножи, клей	опрос результатов практического задания
<b>6. Схематическая модель самолета</b>						
	аэродинамика полета самолета и его конструкция	лекция	объяснительно-иллюстративный	плакаты		опрос результатов практического задания
6.1	выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	набор схем и чертежей	бумага, карандаши, линейки, циркули	опрос результатов практического задания
6.2	изготовление шаблонов и стапелей	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	набор схем и чертежей	картон, ножницы, фанера, ножовка	опрос результатов практического задания
6.3	сборка крыла, оперения и фюзеляжа	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	шаблоны, стапеля	рейки, ножи, клей	опрос результатов практического задания
6.4	изготовление винтомоторной группы	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	чертежи, шаблоны	пластик, ножи, проволока, дюраль S1.5, пассатижи	опрос результатов практического задания
6.5	оклейка крыла и оперения	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	стапеля	пленка лавсановая, утюжок, канцелярские ножи	опрос результатов практического задания
6.6	окончательная обработка и сборка модели	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	шаблоны, стапеля	рейки, ножи, клей	опрос результатов практического задания
6.7						
<b>7. Кордовая учебно-тренировочная модель электролета</b>						
7.1	аэродинамика полета кордового самолета и его конструкция	лекция	объяснительно-иллюстративный	плакаты		опрос результатов

									практического задания
7.2	обзор типов двигателей кордовых самолетов, краткое знакомство с их конструкцией	лекция		объяснительно-иллюстративный	плакаты				опрос результаты практического задания
7.3	выбор прототипа, вычерчивание чертежей, заготовка материала	лекция, практика		объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	набор схем и чертежей		бумага, карандаши, линейки, циркули		опрос результаты практического задания
7.4	изготовление шаблонов и ступелей	лекция, практика		объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	набор схем и чертежей		картон, ножницы, фанера, ножовка		опрос результаты практического задания
7.5	сборка крыла и оперения	лекция, практика		объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	шаблоны, ступеля		рейки, ножи, клей		опрос результаты практического задания
7.6	изготовление фюзеляжа	лекция, практика		объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	чертежи, шаблоны		ножи, рейки, проволока, дюраль S1.5, фанера, лобзик		опрос результаты практического задания
7.7	оклейка крыла и оперения	лекция, практика		объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	ступеля		пленка лавсановая, утюжок, ножи канцелярские		опрос результаты практического задания
7.8	окончательная обработка и сборка модели	лекция, практика		объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	шаблоны, ступеля		рейки, ножи, клей		опрос результаты практического задания
8	<b>Знакомство с конструкцией электродвигателя ДПМ-25</b>	лекция, практика		объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	плакаты		мотор ДПМ-25, источник питания 12В		опрос результаты практического задания
9	<b>Воздушные винты</b>	лекция, практика		объяснительно-иллюстративный,	плакаты		образцы винтов		опрос результаты



				наглядный, практический					практического задания
10	Участие в соревнованиях по схематическим моделям	соревнования	практический	положения по соревнованиям	модели, секундомер	награждение победителей			
11	Подведение итогов работы объединения за год	беседа	вербальный			тест			

## Методическое обеспечение программы третьего года обучения

№ п/п	Раздел/тема	Формы занятий	Приемы и методы организации	Дидактический материал	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие	беседа	вербальный, объяснительно-иллюстративный	фото и видео, интернет	компьютер	опрос
2	Новости в авиамоделировании	лекция	вербальный, объяснительно-иллюстративный	фото и видео, интернет	компьютер	опрос
3	Категории и классы радиоуправляемых моделей	лекция	вербальный, объяснительно-иллюстративный	специальная литература, интернет	компьютер	опрос
4	Области применения «беспилотников»	лекция	вербальный, объяснительно-иллюстративный	фото и видео, интернет	компьютер	опрос
<b>5. Комплекующие радиоуправления:</b>						
5.1	работа с LiPo аккумуляторах (заряд, разряд, хранение)	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	инструкции по эксплуатации	образцы аккумуляторов, зарядные устройства	опрос тест
5.2	ознакомление с конструкцией и работой радиопередатчика и его эксплуатация	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	инструкции по эксплуатации	образцы радиопередатчиков	опрос тест
5.3	ознакомление с конструкцией и работой радиопримемника и его эксплуатация	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	инструкции по эксплуатации	образцы радиопримемников	опрос тест
5.4	ознакомление с конструкцией и работой рулевых машинок и их применение	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	инструкции по эксплуатации	образцы рулевых машинок	опрос тест
6	Сборка схем радиоуправления	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	схемы соединений, инструкции по эксплуатации	элементы радиоуправления, соединительные провода	опрос тест
<b>7. Изготовление радиоуправляемого планера F3K</b>						
7.1	вычерчивание чертежей,	лекция,	объяснительно-	набор схем и	бумага, карандаши,	опрос



	заготовка материалов	практика	иллюстративный, наглядный, практический	чертежей	линейки, циркули	результаты практического задания Опрос
7.2	изготовление шаблонов и стапелей	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	набор схем и чертежей	картон, ножницы, фанера, ножовка	опрос результаты практического задания
7.3	сборка крыла и оперения	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	шаблоны, стапеля	рейки, ножи, клей, пенопласт	опрос результаты практического задания
7.4	изготовление фюзеляжа	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	чертежи, шаблоны	ножи, рейки, трубка, стеклопластиковая, фанера, лобзик	опрос результаты практического задания
7.5	оклейка крыла и оперения	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	стапеля	скотч цветной, утюжок, ножи канцелярские	опрос результаты практического задания
7.6	окончательная обработка и сборка модели	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	шаблоны, стапеля	рейки, ножи, клей	опрос результаты практического задания
7.7	подготовка отсека под аппаратуру	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	чертежи	пенопласт, ножи, поролон, клей	опрос результаты практического задания
7.8	установка и отладка радиуправления	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	схемы, инструкции по эксплуатации	элементы радиоаппаратуры, двусторонний скотч	опрос результаты практического задания
7.9	балансировка готовой модели	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	плакаты	модель, устройство для балансировки	опрос результаты практического задания

8	Теория управления радиоуправляемыми самолетами	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	плакаты, видео	компьютер	опрос результатов практического задания
9	Отработка манипуляций с джойстиком радиопередатчика	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	инструкции по эксплуатации	радиопередатчик	опрос результатов практического задания
10	Тренировочные полеты на специальном учебном радиоуправляемом дельтаплане	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	инструкции по полетам	мотодельтаплан «Тренер»	опрос результатов практического задания
11	Пробные самостоятельные полеты на планере F3K	лекция, практика	объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический	инструкции по полетам	планер F3K	опрос результатов практического задания
12	Участие в соревнованиях	соревнования	практический	положения по соревнованиям	модели, секундомер	награждение победителей
13	Подведение итогов за год	беседа	вербальный			



## **Материально-техническое обеспечение образовательной программы:**

Занятия по программе проходят в специально оборудованном для занятий помещении, которое соответствует требованиям санитарных норм и правил, установленных СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», а также нормам, изложенным в Постановлении Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

В помещении имеются соответствующие возрасту и росту обучающихся столы и стулья.

Кабинет оборудован техническими средствами обучения:

- интерактивная доска,
- проектор;
- компьютер с без возможности доступа в Интернет, с установленными программами MS Word, MS PowerPoint.

Для эффективной работы объединения необходимо помещение под мастерскую, оборудованное станками, а так же инструментом и расходными материалами.

<b>№ п/п</b>	<b>Расходные материалы</b>	<b>Единица измерения</b>	<b>Количество</b>
1.	Пиломатериал: сосна	м <sup>3</sup>	2
2.	Плитка потолочная из ВПС	м <sup>3</sup>	120
3.	Лист ПВХ пластик UnextStrong 2x2030x3050 мм	шт.	2
4.	Резина авиамодельная FAI	кг	1,5
5.	Клей «Момент»	шт.	40
6.	Клей «Мастер»	шт.	25
7.	Клей «Контакт»	шт.	200
8.	Насос ножной «Старт-м»	шт.	2
9.	Пленка лавсановая толщиной 15 мкм	м	50
10.	Скотч разноцветный	шт.	20
11.	Фанера 4 мм	лист	4
12.	Фанера 10 мм	лист	2

13.	Электромотор ДПМ-25	шт.	20
14.	Аккумуляторы 12в, 7Ач	шт.	20
15.	Краска разных цветов (аэрозоль)	шт.	15
16.	Шкурка наждачная в ассортименте	набор	20
17.	Ватман А-1	лист	20
18.	Растворитель 646, ацетон	лист	6
19.	Эпоксидная смола	шт.	10
20.	Сверла	набор	5
21.	Стеклоткань	м <sup>2</sup>	5
22.	Углеткань	м <sup>2</sup>	5
23.	Плоскогубцы	шт.	5
24.	Кусачки	шт.	3
25.	Утконосы	шт.	3
26.	Круглогубцы	шт.	3
27.	Малые ручные тиски	шт.	2
28.	Ножницы по металлу	шт.	2
29.	Пилки для ручного лобзика	набор	10
30.	Ножовочные полотна	шт.	100
31.	Надфили	набор	3
32.	Электронаждак	шт.	1
33..	Сверлильный станок 600 Вт	шт.	1
34.	Электролобзик	шт.	1
35.	Шлиф машинка	шт.	1
36.	Циркулярная пила	шт.	1
37.	Электродрель	шт.	1
38.	Электропаяльник 25 Вт	шт.	1
39.	Электропаяльник 65 Вт	шт.	1
40.	Весы аптечные	шт.	1
41.	3-Д принтер	шт.	1
42.	Аккумуляторные батареи (различные)	шт.	20



## Список литературы

### Список источников, используемых при написании программы:

1. Федеральный Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ. Принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года. // Собрание законодательства РФ – №53 – ст.7598.
2. Федеральный закон РФ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 г. №304-ФЗ.
3. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 07.05.2018 №204.
4. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение правительства РФ от 29 мая 2015г. №996-р).
5. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года.
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи)».
8. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018г., протокол №3).
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (в редакции 2020 года).
10. Примерная программа воспитания. Утверждена на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию 2.06.2020г.

### **Список литературы, используемой при написании программы:**

1. Дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы (включая разноуровневые и модульные)/ Методические рекомендации по разработке и реализации. – Новосибирск: ГАУ ДО НСО «ОЦРТДиЮ», РМЦ, 2021. –69с.
2. Егоров, В. Люди на Луне: главные ответы / Виталий Егоров. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2020. - 432 с. Выготский Л.В. Воображение и творчество в детском возрасте. – Новосибирск: Перспектива, 2020. – 125 с.
3. Мезенцева О.И. Современные педагогические технологии. – Новосибирск: ООО «Немо Пресс», 2018. – 140 с.