

**ОБЛАСТНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ БЮДЖЕТНАЯ  
НЕТИПОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ»**

Рассмотрена и принята на заседании  
педагогического совета  
от 24.05. 2022 г.  
Протокол № 4



Утверждаю:  
Директор ОГБН ОО ДТДМ  
Т.В.Галушкина  
Приказ № 306-04 от «04» 05 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
«Авиамоделирование и беспилотные летательные аппараты»**

**Уровень программы – продвинутый**

Объединение «Авиамоделирование и беспилотные летательные аппараты»

Срок реализации программы: **3 года**  
Возраст обучающихся: **9-16 лет**

Автор-разработчик:  
педагог дополнительного образования  
**Мальцев Михаил Михайлович**

**г. Ульяновск, 2022 г.**

## **Структура дополнительной общеразвивающей программы**

### **1. Комплекс основных характеристик программы**

- |                              |        |
|------------------------------|--------|
| 1.1 Пояснительная записка.   | стр. 3 |
| 1.2 Цель и задачи программы. | стр. 4 |
| 1.3 Планируемые результаты.  | стр. 6 |
| 1.4 Содержание программы.    | стр. 8 |

### **2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

- |                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| 2.1 Календарный учебный график    | стр. 29 |
| 2.2 Условия реализации программы. | стр. 53 |
| 2.3 Формы аттестации.             | стр. 53 |
| 2.4 Список литературы.            | стр. 55 |

## 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка.

#### **Нормативно-правовое обеспечение программы.**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75)
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года
- СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Приказ Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Приказ Минпросвещения РФ 30.09.2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минпросвещения РФ от 09.11.2018 года №196»
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года
- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ)
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 N 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»)
- Локальные акты ОГБН ОО «Дворец творчества детей и молодежи» (Устав, Положение о проектировании ДООП в образовательной организации, Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся).

#### **Направленность программы – техническая.**

#### **Уровень освоения программы – продвинутый**

**Новизна программы.** Программа является связующим звеном между программами начального технического моделирования и программами по авиамоделизму. На каждую модель самолета дается историческая справка.

Учащиеся работают не только с бумагой и пенопластом, но и с деревом, фанерой, более сложными клеями и инструментами. Изготавливают модели кордовые, свободнолетающие, радиоуправляемые. Осваивают беспилотные летательные аппараты.

**Актуальность программы.** Авиамоделизм - это и спортивный азарт, и поиски исследователя, и дорога в большую авиацию. Занятия авиамоделизмом, техническим творчеством имеют огромное значение в раскрытии творческих способностей подростка. Занятия способствуют развитию у обучающихся интереса к науке, технике, исследованиям, помогают сознательному выбору будущей профессии. Знания, полученные на занятиях в объединении, способствуют углубленному изучению школьного материала, применению знаний и умений на уроках технологии, физики.

Авиа направление – является одним из приоритетных направлений развития в нашем регионе. Обучение по программе – первый шаг в профессиональное будущее. Оно предоставляет детям возможности профессиональной ориентации и первых профессиональных проб инженерно-технологического образования, адаптированного к современному уровню развития науки и техники, помогает раскрыть и развить творческие способности обучающихся к научной деятельности, формирует навыки исследовательской работы.

**Отличительные особенности программы:** Данная программа охватывает изготовление классов авиамоделей от самых простейших бумажных до моделей из композитных, конструкционных материалов. Дети выполняют модели по готовым разверткам с обязательными элементами доработки этих моделей.

Второй год обучения позволяет совершенствовать навыки создания моделей, выполнения полетов, участия в соревнованиях, составление чертежей.

Третий год обучения углубляет развитие у обучающихся устойчивого интереса к авиационной технике, формирования умений и навыков в изготовлении авиамоделей, ознакомить с основами аэродинамики, конструкцией самолетов и БЛА, технологией их изготовления, историей развития самолетостроения в России.

**Адресат программы:** Объединение первого года обучения формируется детьми 9 – 12 лет, второй год обучения 10 – 14 лет, третьего года обучения 11-16 лет.

**Форма обучения:** очная, с использованием ресурсов электронного обучения, при необходимости использование дистанционных технологий.

**Формы занятий:** Для очного обучения чаще всего применяется комбинированные и практические занятия. При реализации программы с использованием ЭО и ДОТ возможны следующие формы проведения занятий:

- Видеоконференция – обеспечивает двухстороннюю аудио- и видеосвязь между педагогом и обучающимися. Преимуществом такой формы виртуального общения является визуальный контакт в режиме реального времени. Охватывает большое количество участников образовательного процесса.

- Чат-занятия – это занятия, которые проводятся с использованием чатов - электронной системы общения, проводится синхронно, то есть все участники имеют доступ к чату в режиме онлайн.

- Онлайн-консультации – это наиболее эффективная форма взаимодействия между педагогом и обучающимися. Преимущество таких

консультаций в том, что, как при аудио и тем более видео контакте, создается максимально приближённая к реальности атмосфера живого общения. К наиболее приемлемым для дополнительного образования можно отнести, также, такие формы как мастер классы, дистанционные конкурсы, фестивали, выставки, электронные экскурсии.

Программа составлена с учетом требований современной педагогики, апробирована в детском коллективе, учитывает личность ребенка, его индивидуальные особенности, склонности, характер, социальный заказ родителей, потребности учащихся в развитии творческих способностей и организации летнего досуга.

**Режим занятий:** В очной форме реализации программы продолжительность занятий 45 минут с перерывами 10 минут и 45 минут.

В случае реализации программы по средствам электронного обучения и обучение с применением дистанционных образовательных технологий продолжительность занятий 30 минут с перерывами 10 минут и 30 минут. Первые 30 мин. из которых отводится на работу в онлайн режиме, вторые – в офлайн режиме в индивидуальной работе и онлайн консультировании).

В рамках онлайн занятий посредством платформ: Webinar, Zoom, Youtube, Skype, Google и другие, педагог предоставляет теоретический материал по теме.

В офлайн режиме посредством социальных сетей и мессенджеров обучающимся передается видео, презентационный материал с инструкцией выполнения заданий, мастер-классы и другое.

**Объём программы:** 576 часов

(1 год-144 часа; 2 год-216 часов; 3 год-216 часов).

**Срок освоения программы:** 3 года

**Режим занятий:**

Занятия первого года обучения проводятся 2 раза в неделю по 2 часа;

Занятия второго года обучения проводятся 3 раза в неделю по 2 часа.

Занятия третьего года обучения проводятся 3 раза в неделю по 2 часа.

### **1.1.Цель и задачи программы**

**Цель программы:** формирование начальных знаний и инженерных навыков в области проектирования, моделирования, конструирования авиамоделей и беспилотных летательных аппаратов.

**Задачи программы:**

**Образовательные:**

- Изучение технологии и особенности изготовления авиамоделей;
- Изучение основы теории полёта авиамоделей;
- Формирование умений, навыков работы с ручным инструментом и различными материалами;
- Создание условий для профессионального самоопределения, творческой самореализации.

**Развивающие:**

- Развитие интереса к техническому творчеству;
- Развитие мотивации к занятиям авиамоделизмом;

- Развитие усидчивости, аккуратности, внимания, прилежания.

#### **Воспитательные**

- Воспитание в атмосфере доверия и сотрудничества для раскрытия творческого потенциала личности ребёнка;
- Патриотическое воспитание;
- Воспитание упорства в достижении желаемых результатов.

### **Программа первого года обучения ставит задачи:**

#### **Обучающие**

- Изучение истории развития авиации;
- Освоение знаний по работе с бумагой, клеем, красками, декоративными имитаторами, измерительным инструментом, ножницами;
- Изучение основ построения простейших авиамоделей;
- Изучение общих понятий об аэродинамике;
- Формирование знаний, практических умений в регулировке и запуске авиамоделей;
- Создать условия для профессионального самоопределения, творческой самореализации.

#### **Развивающие**

- Развитие интереса к техническому творчеству посредством изучения истории авиации;
- Развитие усидчивости, аккуратности, внимания, прилежания.

#### **Воспитательные**

- Творческого потенциала личности ребёнка;
- Воспитание в атмосфере доверия и сотрудничества для раскрытия Патриотическое воспитание;
- Воспитание упорства в достижении желаемых результатов.

### **Программа второго года обучения ставит задачи:**

#### **Обучающие**

- Освоение знаний по работе с пенопластом, пеноплексом, клеем, красками, декоративными имитаторами, измерительным инструментом, канцелярским ножом;
- Изучение общих сведений об аэродинамике, метеорологии;
- Изучение технологии и особенности изготовления авиамоделей различной степени сложности;
- Формирование практических навыков в регулировке и запуске авиамоделей.

#### **развивающие**

- Развитие мотивации к занятиям авиамоделизмом;
- Развитие усидчивости, аккуратности, внимания, прилежания.

#### **воспитательные**

- Воспитание в атмосфере доверия и сотрудничества для раскрытия

творческого потенциала личности ребёнка;

- Патриотическое воспитание;
- Воспитание упорства в достижении желаемых результатов.

### **Программа третьего года обучения ставит задачи:**

Задачи программы решаются в двух направлениях.

-задачи связаны с познанием учащимися авиационной техники их устройством, моделированием и запуском моделей;

- задачи предусматривающие создание условий для самостоятельного поиска и формирования интеллектуально-познавательных и творческих способностей.

- расширение политехнического кругозора учащихся;
- развитие конструкторских способностей;
- формирование умений и навыков работы с различными материалами и инструментами;
- воспитание культуры труда;
- профессиональная ориентация и эстетическое просвещение.
- патриотическое воспитание.

### **Планируемые результаты освоения программы**

#### **1 год обучения**

*Обучающиеся должны освоить*

- Меры безопасности при работе в лаборатории;
- Сведения по истории развития авиации;
- Основные знания по работе с бумагой, клеем, красками, декоративными имитаторами, измерительным инструментом, ножницами;
- Основы авиамоделирования, основы построения простейших авиамоделей;
- Общие понятия об аэродинамики;
- Правила регулирования и запуска авиамоделей.

*Обучающиеся должны уметь*

- Самостоятельно изготовить бумажную авиамодель, отделать её красками, декоративными имитаторами;
- Регулировать и запускать авиамодели.

#### **2 год обучения**

*Обучающиеся должны освоить*

- Меры безопасности при работе в лаборатории;
- Знания по работе с пенопластом, пеноплексом, клеем, красками, декоративными имитаторами, измерительным инструментом, канцелярским ножом;
- Технологию и особенности изготовления авиамоделей различной степени сложности;
- Общие сведения об аэродинамики, метеорологии.

*Обучающиеся должны уметь*

- Выполнить более сложную модель из пенопласта, пеноплекса, отделать декоративными имитаторами, выступить с ней на соревновании;
- Регулировать и запускать авиамодели.

**3 год обучения.**

***Обучающиеся должны освоить***

- Меры безопасности при работе в лаборатории;
- Знания по работе с пенопластом, пеноплексом, пенополипропиленом, клеем, красками, декоративными имитаторами, измерительным инструментом, слесарным и столярным инструментом, работу на токарном станке, электрическим инструментом;
- Технологию и особенности изготовления авиамоделей различной степени сложности;
- Общие сведения об аэродинамике, метеорологии.

***Обучающиеся должны уметь***

- Выполнить более сложную модель из пенополипропиленом, пенопласта, пеноплекса, отделать декоративными имитаторами, выступить с ней на соревновании;
- Регулировать и запускать авиамодели.

### **Планируемые результаты**

**Личностные результаты:**

- развитие любознательности и формирование интереса к изучению техники и технических наук;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей;
- воспитание ответственного отношения к труду;
- формирование мотивации дальнейшего изучения техники.

**Метапредметные результаты:**

- овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения ставить цели и планировать личную учебную деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;
- освоение элементарных приёмов исследовательской деятельности, доступных для детей младшего школьного возраста: формулирование с помощью учителя цели учебного исследования (опыта, наблюдения), составление плана, фиксирование результатов, использование простых измерительных приборов, формулировка выводов по результатам исследования;
- формирование приёмов работы с информацией, что включает в себя умения поиска и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей, а также понимание информации, представленной в различной знаковой форме – в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и др.;



- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, а также участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

**Предметные результаты:**

- *ценностно-ориентационная сфера* – сформированность представлений о взаимодействиях между человеком и техникой, как важнейшем элементе культурного опыта человечества;

- *познавательная сфера* – наличие углубленных представлений о взаимосвязи мира живой и неживой природы; об изменениях природной среды под воздействием человека; освоение базовых естественнонаучных знаний, необходимых для дальнейшего изучения систематических курсов естественных наук; формирование элементарных исследовательских умений; применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни, для осознанного соблюдения норм и правил безопасного поведения в природе и социоприродной среде;

- *трудовая сфера* – владение навыками работы различными инструментами в процессе изготовления моделей;

- *эстетическая сфера* – умение приводить примеры, дополняющие научные данные образами из литературы и искусства;

- *сфера физической культуры* – знание элементарных представлений о зависимости здоровья человека, его эмоционального и физического состояний от факторов окружающей среды.

**Содержание программы**  
**Учебный план 1 год обучения**  
**144 часа (1 модуль – 64 часа и 2 модуль - 80 часов)**

№ темы	№ занятия	Наименование темы	Кол-во часов			
			Всего	Учебные		Контр.
				Теор	Практ	
1 модуль – 64 часа						
№ темы	№ занятия	Наименование темы	Всего	Кол-во часов Учебные		Контр.
				Теор	Практ	
1		Основные понятия	4	0	4	
	1	Вводное занятие	2	2		
	2	История воздухоплавания.	2	2		
	3	Основы теории полета. Запуск и регулировка моделей самолетов.	2	2	+	
	4	Материалы и инструменты для изготовления моделей самолетов.	2	1	1	
	5	Основные части самолета, их название и назначение.	2	1	1	
	6	Построение чертежа модели перенос его на материал.	2	1	1	
	7	Оформление моделей самолетов согласно прототипу.	2		1	
2		Изготовление моделей самолетов из бумаги.	50	2	48	
	8	История самолетов. Особенности изготовления бумажных летающих моделей самолетов.	2	2		
	9	Изготовление модели самолета АИР-3.	2	+	2	
	10	Оформление АИР-3	2		2	
	11	Изготовление модели самолета ПО-2.	2	+	2	
	12	Оформление По-2	2		2	
	13	Изготовление модели самолета Ил-2.	2	+	2	
	14	Оформление Ил-2.	2		2	
	15	Изготовление модели самолета ЯК-3.	2	+	2	
	16	Оформление Як-3	2		2	

	17	Изготовление модели самолета Пе-2.	2	+	2	
	18	Оформление Пе-2	2		2	
	19	Изготовление модели самолета Пе-8.	2	+	2	
	20	Оформление Пе-8	2		2	
	21	Изготовление модели самолета МиГ-15	2	+	2	
	22	Оформление МиГ-15	2		2	
	23	Изготовление модели самолета МиГ-21	2	+	2	
	24	Оформление МиГ-21	2		2	
	25	Изготовление модели самолета Су-17	2	+	2	
	26	Оформление Су-17	2		2	
	27	Изготовление модели самолета Л-29	2	+	2	
	28	Оформление Л-29	2		2	
	29	Изготовление модели самолета МиГ-29	2	+	2	
	30	Оформление МиГ-29	2		2	
	31	Изготовление модели самолета МиГ-31	2	+	2	
	32	Оформление МиГ-31	2		2	
		<b>итого</b>	<b>64</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	
<b>2 модуль - 80 часов</b>						
№ темы	№ занятия	Наименование темы	Кол-во часов			
			Всего	Учебные		Контр.
				Теор	Практ	
3		Изготовление моделей самолетов из бумаги, продолжение.	60	2	53	5
	33	Изготовление модели самолета Су- 25 «Грач».	2	1	1	
	34	Регулировка и запуск Су-25 Оформление.	2		2	

	35	Изготовление модели самолета Су-25.	2		2	
	36	Оформление модели Су-25 согласно прототипа	2		2	
	37	Изготовление модели самолета Су- 47.	2	+	2	
	38	Регулировка и запуск Су-47 Оформление	2		2	
	39	Изготовление модели самолета Ан-24.	2	+	2	
	40	Регулировка и запуск Ан-24 Оформление.	2		2	
	41	Изготовление модели самолета Ан-28	2	+	2	
	42	Регулировка и запуск Ан-28 Оформление.	2		2	
	43	Изготовление модели самолета Ту-134	2	+	2	
	44	Регулировка и запуск Ту-134 Оформление	2		2	
	45	Изготовление модели самолета Ту- 204	2	+	2	
	46	Регулировка и запуск Ту-204 Оформление	2		2	
	47	Изготовление модели самолета Ту - 144.	2	+	2	
	48	Регулировка и запуск Ту-144 Оформление	2		2	
	49	Изготовление модели самолета ЯК-40.	2	+	2	
	50	Регулировка и запуск Як -40.Оформление	2		2	
	51	Изготовление модели самолета Ил- 62.	2	+	2	
	52	Регулировка и запуск Ил-62 Оформление.	2		2	
	53	Изготовление модели орбитального корабля Буран.	2	+	2	
	54	Регулировка и запуск КА Буран. Оформление.	2		2	

	55	Изготовление модели самолета Ан - 225.	2	+	2	
	56	Регулировка и запуск Ан-225 Оформление.	2		2	
	57	Изготовление комплекса - модели самолета Ан - 225 и КА Бурана.	2	+	2	
	58	Регулировка и запуск Оформление.	2		2	
	59 -60	Проведение соревнований между группами.	4			4
	61	Изготовление моделей для выставки.	2		2	
	62	Выставка в объединениях. Отбор лучших моделей на региональную выставку ТТУ.	2	1		1
4	Участие в соревнованиях, фестивалях, конкурсах и экскурсиях.		20	5		15
	63 - 66	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	8			8
	67	Экскурсия в музей авиации.	2	1		1
	68	Экскурсия в музей авиации.	2	1		1
	69	Экскурсии в Ульяновский институт гражданской авиации	2	1		1
	70 - 71	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	4			4
	72	Заключительное занятие	2	2		
<b>Итого</b>			<b>80</b>	7	53	20
<b>Итого за год</b>			<b>144</b>	19	105	20

+ - элемент присутствует на занятии

**Учебный план 2 год обучения**  
**216 часов 1 модуль – 96 часов и 2 модуль 120 часов**

№ темы	№ занятия	Наименование темы	Кол-во часов			
			Всего	Учебные		Контр.
				Теор	Практ	
3 модуль – 96 часов						
1	1	Вводное занятие. Основные понятия.	14	10	4	
			2	2		
	2	История воздухоплавания.	2	2		
	3	Основы теории полета.	2	2		
	4	Инструменты, материалы, техника безопасности.	2	1	1	
	5	Основные части самолетов, их название и назначение.	2	1	1	
	6	Построение чертежа модели, перенос его на материал.	2	1	1	
	7	Оформление моделей самолетов согласно прототипов.	2	1	1	
2		<b>Изготовление моделей самолетов.</b>	<b>80</b>	<b>1</b>	<b>78</b>	<b>1</b>
	8	История самолетов Особенности изготовления летающих моделей самолетов.	2	1	1	
	9	Модель самолета МиГ-3, изготовление	2	+	2	
	10	Регулировка и запуск.	2		2	
	11	Оформление	2		2	
	12	Изготовление модели самолета По-2	2	+	2	
	13	Регулировка и запуск. По-2	2		2	
	14	Оформление модели. По-2	2		2	
	15	Изготовление модели самолета Ил-2.	2		2	
	16	Регулировка и запуск Ил-2.	2		2	
	17	Оформление модели. Ил-2	2		2	
	18	Изготовление модели самолета Ла-5.	2		2	
	19	Регулировка, запуск Ла-5	2		2	
	20	Оформление модели Ла-5	2		2	
	21	Изготовление модели самолета Пе-2.	2		2	

	22	Регулировка, запуск Пе-2	2		2	
	23	Оформление модели Пе-2	2		2	
	24	Изготовление модели самолета Пе-8.	2		2	
	25	Регулировка и запуск. Пе-8	2		2	
	26	Оформление модели Пе-8	2		2	
	27	Изготовление модели самолета МиГ-15	2		2	
	28	Регулировка и запуск МиГ-15	2		2	
	29	Оформление модели МиГ-15	2		2	
	30	Изготовление модели самолета МиГ -21	2		2	
	31	Регулировка и запуск. МиГ-21	2		2	
	32	Оформление модели МиГ-21	2		2	
	33	Изготовление модели самолета Су-47.	2		2	
	34	Регулировка и запуск. Су-47	2		2	
	35	Оформление модели Су-47	2		2	
	36	Изготовление модели самолета Л-29.	2		2	
	37	Регулировка, запуск Л-29	2		2	
	38	Оформление. Л-29	2		2	
	39	Изготовление модели самолета МиГ-29.	2		2	
	40	Регулировка, и запуск МиГ-29	2		2	
	41	Оформление. МиГ-29	2		2	
	42	Изготовление модели самолета Су-25	2		2	
	43	Регулировка и запуск Су-25	2		2	
	44	Оформление. Су-25	2		2	
	45	Изготовление модели самолета Су- 27	2		2	
	46	Регулировка и запуск Су-27	2		2	
	47	Оформление Су-27	2		2	
	48	Изготовление модели самолета Як-12. Итоговое занятие.	2	1		1

4 модуль 120 часов						
3		<b>Изготовление моделей самолетов, продолжение.</b>	80	1	78	1
	49	Регулировка и запуск Як-12	2		2	
	50	Оформление Як-12	2		2	
	51	Изготовление модели самолета Ан-2.	2	+	2	
	52	Регулировка и запуск. Ан-2	2		2	
	53	Оформление Ан-2	2		2	
	54	Изготовление модели самолета Ан-14	2	+	2	
	55	Регулировка и запуск. Ан-14	2		2	
	56	Оформление Ан-14	2		2	
	57	Изготовление модели самолета Ту-160	2	+	2	
	58	Регулировка и запуск.Ту-160	2		2	
	59	Оформление Ту-160	2		2	
	60	Изготовление модели самолета Ту-134	2	+	2	
	61	Регулировка и запуск. Ту-134	2		2	
	62	Оформление Ту-134	2		2	
	63	Изготовление модели самолета Ту – 204	2		2	
	64	Регулировка и запуск Ту – 204	2		2	
	65	Оформление Ту – 204	2		2	
	66	Изготовление модели самолета Ту - 144	2	+	2	
	67	Регулировка и запуск. Ту-144	2		2	
	68	Оформление Ту-144	2		2	
	69	Изготовление модели самолета Ан- 124.	2	+	2	
	70	Регулировка и запуск. Ан-124	2 2		2 2	
	71	Оформление Ан-124				
	72	Изготовление модели самолета Су-57.	2	+	2	
	73	Регулировка и запуск.Су-57	2		2	
	74	Оформление Су-57	2		2	



	75	Изготовление модели самолета Ан -225	2	+	2	
	76	Регулировка и запуск. Ан-225	2		2	
	77	Оформление Ан-225	2		2	
	78	Изготовление модели самолета Ан-225 и Буран совместно.	2	+	2	
	79	Регулировка и запуск. Ан-225+БУРАН	2		2	
	80	Оформление Ан-225+БУРАН	2		2	
	81	Проведение соревнований в группе	2		1	1
	82	Соревнования в объединении	2			2
	83	Соревнования в группе	6			2
	84	Соревнования в группе	2			2
	85	Соревнования в группе	2			2
	86	Оформление паспортов и моделей для выставки	2	1	1	
	87	Оформление паспортов и моделей для выставки	2		2	
	88	Выставка в объединениях.	2		2	
	89	Отбор лучших моделей на региональную выставку ТТУ.	2		1	1
<b>4</b>		<b>Участие в соревнованиях, фестивалях, конкурсах и экскурсиях.</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>16</b>
9.1	90 - 91	Тренировка к первенству	4	1	1	2
	92-97	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах.	12	2	6	4
	98 - 99	Экскурсия в музей авиации.	4	1	3	
	100-101	Экскурсия в Ульяновский институт гражданской авиации	4	1	3	
	102 -106	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах.	10	+		10
10	107	Заключительное занятие	2	2		
	108	Подведение итогов	2	2		
Итого по программе			216	17	173	26

**Учебный план**  
**3 год обучения (216 часов 1 модуль – 96 часов и 2 модуль - 120 часов)**

№ темы	№ занятия	Наименование темы	Кол-во часов			
			Всего	Учебные		Контр.
				Теор	Практ	
5 модуль – 96 часов						
1		Основные понятия	6	3	3	
	1	Вводное занятие.	2	1	1	
	2	Основы теории полета. Материалы и инструменты.	2	1	1	
	3	Основные части самолета. Классификация моделей по ФАИ.	2	1	1	
2		Двигатели для моделей самолетов и вертолетов.	4	2	2	
	4	Двигатели внутреннего сгорания, Электрические двигатели.	2	1	1	
	5	ТБ при работе с топливом и электрическими аккумуляторами	2	1	1	
3		Кордовые модели самолетов	78	2	72	4
	6	Классификация кордовых самолетов.	2	2		
	7	Изготовление кордового самолета «воздушный бой»	2		2	
	8	Подготовка чертежей модели «воздушный бой»	2	+	2	
	9	Подбор материала и инструмента	2	+	2	
	10	Изготовление нервюр и лонжеронов	2	+	2	
	11	Сборка модели «воздушный бой»	2	+	2	
	12	Установка двигателя и оборудования на модель «воздушный бой»	2	+	2	
	13	Регулировка и запуск модели «воздушный бой»	2	+	2	
	14	Регулировка и запуск модели «воздушный бой»	2	+	2	
	15	Регулировка и запуск модели «воздушный бой»	2	+	2	
	16	Изготовление кордовой пилотажной модели самолета.		+	2	
	17	Подбор материала и инструмента для пилотажной модели самолета	2	+	2	

	18	Изготовление нервюр и лонжеронов кордовой пилотажной модели самолета	2	+	2	
	19	Сборка модели кордовой пилотажной модели самолета	2	+	2	
	20	Сборка модели кордовой пилотажной модели самолета	2	+	2	
	21	Установка двигателя и оборудования кордовой пилотажной модели самолета	2	+	2	
	22- 24	Регулировка и запуск кордовой пилотажной модели	6	+	6	
	25	Изготовление кордовой полу копии самолета	2	+	2	
	26	Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора и киля кордовой полу копии самолета.	2		2	
	27	Монтаж деталей самолета на фюзеляж кордовой полу копии самолета	2	+	2	
	28	Изготовление деталей кордовой копии самолета	2	+	2	
	29	Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора и киля кордовой копии самолета.		+	2	
	30	Монтаж деталей на фюзеляж кордовой копии самолета.	2	+	2	
	31	Регулировка и запуск полу- копий кордовых самолетов	2	+	2	
	32	Регулировка и запуск полу копий и копий кордовых самолетов	2	+	2	
	33	Регулировка и запуск полу копий и копий кордовых самолетов	2		2	
	34	Изготовление кордовой полу копии модели самолета с электрическим двигателем ЭД	2		2	
	35	Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора и киля кордовой полу копии самолета с ЭД	2	+	2	
	36	Монтаж деталей самолета на фюзеляж кордовой полу копии с ЭД.	2		2	
	37	Изготовление деталей кордовой копии модели самолета с ЭД	2	+	2	
	38	Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора и киля кордовой копии самолета с ЭД	2		2	
	39	Монтаж деталей самолета на фюзеляж кордовой копии с ЭД	2		2	

	40	Регулировка и запуск моделей самолетов с электрическим двигателем.	2		2	
	41	Полеты моделей копий	2			2
	42	Соревнования по кордовым моделям самолетов в группе.	2			2
4		<b>Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах.</b>				
	43 - 48	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах.	12			12
<b>6 модуль - 120 часов</b>						
1	1	Вводное занятие	2	2		
2		<b>Сборка квадрокоптера</b>				
	2	Знакомство с конструктором	2	2		
	3	Силовая рама	2	2		
Регулятор хода						
	4	Принцип действия регулятора хода	2	2		
	5	Особенности подключения регуляторов хода	2	2		
Полетный контролер						
	6	Передачик и приемник	2	2		
	7	Принцип работы полетного контроллера	2	2		
	8	Что такое Arduino	2	2		
	9	Начало работы с Arduino	2	2		
	10	Платы	2	2		
Электромотор						
	11	Электродвигатель	2	2		
	12	Принцип работы двигателя	2	2		
Питание						
	13	Аккумулятор	2	2		
	14	Заряд	2	2		
Воздушный винт						
	15	Винт	2	2		
	16	Коэффициент полезного действия винта	2		2	
	17	Итоговая работа	2			2
3		<b>Основы аэродинамики</b>				
Воздушный поток						
	18	Атмосфера	2		2	
	19	Аэродинамическая сила	2	2		
	20	Крыло	2		2	
	21	Условия полета	2		2	
<b>Конструкция летающего аппарата</b>						
	22	Основные части летающего аппарата				
	23	Летающая модель. Проектирование	2		2	

	24	Летающая модель. Изготовление	2		2	
	25	Геометрические характеристики модели.	2	2		
	26	Итоговая работа	2			2
4		<b>Материаловедение</b>				
	27	Механические свойства материалов	2	2		
	28	Металлы	2	2		
	29	Неметаллы	2	2		
	30	Способы получения детали	2			2
5		<b>Промышленный дизайн</b>				
	31	Подготовительный этап	2		2	
	32	Технологический этап	2		2	
	33	Заключительный этап	2		2	
	34	Итоговая работа	2			2
6		<b>Воплощение проекта</b>				
	35	Составление плана по реализации проекта	2		2	
	36	Проектирование электросхемы	2		2	
	37	Разметка элементов	2		2	
	38	Создание электросхемы	2		2	
	39	Установка элементов	2		2	
	40	Подключение электроэлементов	2		2	
	41	Подбор пропеллеров	2		2	
	42	Аккумулятор	2		2	
	43	Выбор и подключение электродвигателя	2		2	
	44	Проработка рациональной компоновки элементов	2		2	
	45	Создание макета корпуса	2		2	
	46	Изготовление шаблона	2		2	
	47	Формование из подобранных материалов	2		2	
	48	Сборка корпуса	2		2	
	49	Программирование на полет	2		2	
	50	Проверка подключения и работы	2		2	
	51	Установка пропеллера	2		2	
	52	Пробные полеты	2		2	2
	53	Доработка программы полета	2		2	
	54	Полеты по заданной траектории	2			2
	55	Доработка корпуса.	2		2	
	56	Улучшение программы полета	2		2	
	57	Тренировка пилотирования	2			2
	58	Доработка ЛА	2		2	
	59 - 60	Итоговая работа	4			4
<b>Итого</b>			<b>216</b>			

## Содержание первого года обучения

### 1 модуль - 64 часа

#### Тема № 1. Основные понятия

##### Занятие 1. Вводное занятие.

**Цель:** познакомиться с детьми; выявить исходный уровень подготовки обучающихся.

**Задачи:**

*образовательные:*

- ознакомить с правилами поведения и ТБ;
- познакомить с кратким содержанием программы;
- сформулировать представление об авиационном моделировании;
- провести входной контроль

*воспитательные:*

- способствовать воспитанию внимания и аккуратности;
- способствовать воспитанию умения работать в коллективе и навыков общения;
- способствовать воспитанию патриотизма через изучение истории авиации России;

*развивающие:*

- развитие познавательного интереса к занятиям в объединении.

**Теория:** Правила дорожного движения, их соблюдение, наиболее безопасный путь к дому. ПДД. Техника безопасности, правила поведения.

Правила ТБ при работе с ножницами и клеем. ТБ при запуске моделей (некоторые самолеты имеют острые носы и потому их нельзя направлять в сторону другого человека; запуская модели на открытом воздухе, необходимо иметь в виду, что они могут улететь дальше за счет ветра; не запускать модели вблизи проезжей части дорог). Правила организации рабочего места. Знакомство с образовательной программой объединения. Входной контроль – тестирование, анкетирование.

**Форма занятия:** беседа.

**Формы контроля:** устный опрос, тестирование, анкетирование.

##### Занятие 2. История воздухоплавания.

**Теория:** Первый летательный аппарат – махолёт. Изобретение воздушных змеев. Воздушный шар братьев Монгольфье. Аэростаты. Планеры. Вклад русских ученых в развитие воздухоплавания – М.В. Ломоносов, Н.Е. Жуковский, К.Э. Циолковский. Русский изобретатель Г.Е. Котельников, летчик П.Н. Нестеров, конструкторы авиационной техники А.Н. Туполев, Н.Н. Поликарпов, С.В. Ильюшин, С.А. Лавочкин, А.С. Яковлев, А.И. Микоян, О.К. Антонов, П.О. Сухой, М.И. Гуревич.

**Форма занятия:** беседа.

**Формы контроля:** устный опрос.

**Занятие 3. Основы теории полета. Запуск и регулировка летающих моделей самолетов**

**Теория:** Понятие о поперечном сечении крыла и действующих на него силах, полетных характеристиках самолетов. Понятие подъемной силы, силы тяжести, силы тяги, силы сопротивления. Рули управления самолетом – руль высоты, руль поворота, элероны. Балансировка модели самолета. Правила регулировки моделей самолета из бумаги.

**Практика:** Способы регулировки полета моделей самолета.

**Форма занятия:** беседа, демонстрация полетов моделей самолетов.

**Формы контроля:** устный опрос.

**Занятие 4.** Материалы и инструменты для изготовления моделей самолетов.

**Теория:** Основной материал для изготовления моделей самолетов – бумага. Виды бумаги. Основные инструменты – линейка, шариковая ручка, ножницы. Виды клея. Техника безопасности.

**Практика:** Перенос деталей на бумагу с помощью шаблонов. С помощью линейки ручкой. Вырезание деталей ножницами.

**Форма занятия:** беседа, объяснение, демонстрация.

**Формы контроля:** устный опрос, наблюдение.

**Занятие 5.** Основные части самолета, их название и назначение.

**Теория:** Основные части самолета – фюзеляж, крылья, хвостовое оперение, кабина, двигатель. Их составные части. Предназначение.

**Форма занятия:** рассказ, беседа, демонстрация.

**Формы контроля:** устный опрос.

**Занятие 6.** Построение чертежа модели и перенос его на материал

**Теория:** Правила работы с линейкой и шаблонами, правила раскроя бумаги.

**Практика:** обведение шаблона модели «Муха»

**Форма занятия:** беседа, практическое занятие.

**Формы контроля:** устный опрос, проверка правильности размещения и обводки по контуру шаблона.

**Занятие 7.** Оформление модели самолета согласно прототипу.

**Теория:** Чтобы изготовленная модель была наиболее похожа на настоящий прототип, ее необходимо раскрасить. Образцы раскраски моделей приведены в приложении.

Для раскраски можно использовать фломастеры, цветные маркеры, можно использовать тонкую цветную бумагу. Военные самолеты, имеющие окраску защитного (зеленого) цвета можно изготавливать из зеленой бумаги различной окраски (камуфляж). В качестве усложнения на самолеты можно устанавливать воздушные винты, для чего необходимо изготовить объемный двигатель. Для нанесения цифр, букв звездочек можно использовать трафареты (офицерская линейка). На военные самолеты можно наклеить вооружение, пулеметы, бомбы, ракеты.

**Практика:** раскраска модели самолета согласно прототипу.

**Форма занятия:** беседа, практическая работа.

**Форма контроля:** устный опрос.

## **Тема №.2 Изготовление моделей самолетов из бумаги.**

**Теория:** Основные части самолета. Основные шаблоны. Особенности сборки и раскраски модели. Правила запуска и регулировки модели.

**Практическая работа:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей с соблюдением правил техники безопасности, их изготовление, сборка модели самолета из деталей. Оформление самолета (раскраска) согласно прототипу. Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие, беседа.

**Форма контроля:** запуски моделей

**Занятие 8.** История самолетов. Особенности изготовления бумажных летающих моделей самолетов.

**Теория:** История конструирования самолетов, представленных в программе. Выдающиеся авиаконструкторы А.Н. Туполев, А.И. Микоян, С.В. Ильюшин, А.С. Яковлев, П.О. Сухой, О.К. Антонов и др. Их биографии, ими созданные самолеты и КБ. Особенности изготовления бумажных моделей самолетов.

**Форма занятия:** беседа.

**Формы контроля:** устный опрос.

**Занятия 9.** Изготовление модели самолета АИР-3.

**Теория:** Конструктор Яковлев А.С. Построен в 1929 году, легкомоторный двухместный экспериментальный самолет. Основные части самолета. Основные шаблоны. Особенности сборки. Правила запуска и регулировки модели.

**Практика:** Сборка модели. Регулировка модели запуск.

**Занятие 10.** Оформление модели АИР-3

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки модели

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой. согласно прототипа.

**Занятие 11.** Изготовление модели самолета ПО-2.

**Теория:** Конструктор Поликарпов Н.Н. Основной учебный самолет 30 –х годов. 1928 год серийный выпуск до конца 50-х годов.

Во время ВОВ ночной легкий бомбардировщик. (3 женских полка «ночные ведьмы»), масса 890 кг скорость 152 км в час, вооружение 1 пулемет 7,62 мм 300 кг бомб.

**Практика:** Изготовление модели самолета ПО-2. Регулировка и запуск.

**Занятие 12.** Оформление ПО-2.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой.

**Занятие 13.** Изготовление модели самолета ИЛ-2.

**Теория:** Краткие сведения о самолете - конструктор Ильюшин С.В. Основной штурмовик во время ВОВ - летающий танк – «черная смерть». Экипаж – 2 человека, вооружение 2 пушки, реактивные снаряды и бомбы.

**Практика:** Изготовление модели самолета. Регулировка и запуск.



#### **Занятие 14. Оформление ИЛ-2.**

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой согласно прототипа

#### **Занятие 15. Изготовление модели самолета Як-3.**

**Теория:** Краткие сведения об истории самолета - конструктор Александр Сергеевич Яковлев. Фронтовой истребитель. Первый полет произведен в январе 1940 г. Масса 2660 кг, скорость 651 км. в час, вооружение 1 пушка 20 мм, 2 пулемета 12.7 мм. До 1946 года являлся лучшим истребителем в своем классе. Всего построено Як – 1 – 36730 шт.

**Практика:** Изготовление модели самолета. Регулировка и запуск.

#### **Занятие 16. Оформление Як-3.**

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой согласно прототипа.

#### **Занятие 17. Изготовление модели самолета Пе-2.**

**Теория:** Краткая история самолета - конструктор Владимир Михайлович Петляков. Основной трехместный двухмоторный пикирующий средний бомбардировщик во время ВОВ. С 1940 выпускается серийно, всего построено 11427 шт. Масса 7536 кг, скорость 540 км/час. Вооружение - 3 пулемета 12.7 мм, 2 пулемета – 7,72 мм, 600 кг бомб.

**Практика:** Изготовление модели самолета. Регулировка и запуск.

#### **Занятие 18. Оформление Пе-2.**

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой согласно прототипа.

#### **Занятие 19. Изготовление модели самолета Пе – 8.**

**Теория:** Краткие сведения о самолете - разрабатывался в КБ Туполева, основной конструктор - В.М. Петляков.

Четырехмоторный тяжелый бомбардировщик, экипаж 8 человек. Начало постройки - 1940 год, всего построено 800 шт.

Полетная масса 32000 кг. скорость 410 км. /час, вооружение - 2 пушки 22 мм, 2 пулемета 12.7 мм, 2000 кг бомб.

**Практика:** Изготовление модели самолета. Регулировка и запуск.

#### **Занятие 20. Оформление Пе – 8**

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой согласно прототипа.

#### **Занятие 21. Изготовление модель самолета МиГ – 15.**

**Теория:** Основные сведения - конструкторы Микоян А.И. и Гуревич М.И. Один из первых серийных легких реактивных истребителей, начало постройки серийно 1948 год. Масса 4800 кг скорость 1031 км/час. Вооружение 1 пушка - 37 мм, 2 пушки - 23 мм.

**Практика:** Изготовление модели самолета. Регулировка и запуск.

**Занятие 22.** Оформление МиГ – 15.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой согласно прототипа.

**Занятие 23.** Изготовление модели самолета МиГ – 21.

**Теория:** Краткие сведения о самолете. Один из лучших средних истребителей мира 60-х годов, одноместный цельнометаллический истребитель. Начало постройки 1958 год. Полетная масса 9080 кг. Скорость 2175 км/час. Вооружение – ракеты

**Практика:** Изготовление модели самолета. Регулировка и запуск.

**Занятие 24.** Оформление МиГ – 21.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой согласно прототипа.

**Занятие 25.** Изготовление модели самолета Су-17.

**Теория:** Конструкция КБ Сухого П.О. Один из первых средних реактивных истребителей.

**Практика:** Изготовление модели самолета. Регулировка и запуск.

**Занятие 26.** Оформление Су-17.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой согласно прототипа.

**Занятие 27.** Изготовление модели самолета Л-29.

**Теория:** Разработка КБ Чехословакии конструктор З. Рублич. Один из лучших реактивных учебно-тренировочных самолетов. Разработан в 1959 году, выпускался до 1973 года - его сменил Л-39 (Альбатрос) конструктор Я. Волчек.

**Практика:** Изготовление модели самолета. Регулировка и запуск.

**Занятие 28.** Оформление Л-29

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой согласно прототипа.

**Занятие 29.** Изготовление модели самолета МиГ – 29.

**Теория:** Разработка КБ Микояна и Гуревича. Лучший легкий истребитель с 80 -х годов по настоящее время. Экипаж один человек, вооружение пушка 30 мм, ракеты, управляемые бомбы. На этот самолет летает пилотажная группа ВВС России «Стрижи».

**Практика:** Изготовление модели самолета. Регулировка и запуск.

**Занятие 30.** Оформление МиГ – 29.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой согласно прототипа.

**Занятие 31.** Изготовление модель самолета МиГ – 31.

**Теория:** Один из лучших в мире дальних истребителей системы ПВО России, может отслеживать до 10 целей. Экипаж 2 человека, вооружение пушка 30 мм. Ракеты тип «воздух-воздух».

**Практика:** Изготовление модели самолета. Регулировка и запуск.

**Занятие 32.** Оформление МиГ – 31.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой согласно прототипа.

## **Содержание учебного плана первого года обучения**

**2 модуль - 80 часов**

### **Тема 3. Изготовление моделей самолетов из бумаги, продолжение.**

**Занятие 33.** Изготовление модели самолета Су-25 «Грач».

**Теория:** Штурмовик Су-25, конструкторское бюро П.О. Сухого, отличается высокой живучестью и мощным вооружением, летает в любых условиях днем и ночью. Экипаж один человек, вооружение две 30 мм пушки, ракеты, бомбы и системы залпового огня.

**Практика:** Изготовление модели самолета.

**Занятие 34.** Регулировка и запуск Су-25. Оформление.

**Теория:** Раскраска модели согласно прототипа. Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой

**2. Занятие 35.** Изготовление модели самолета Су-25.

**Теория:** Один из лучших в мире дальний истребитель-перехватчик многоцелевой.

Конструкторское бюро П.О Сухого, экипаж один человек вооружение 30 мм пушка ракеты и бомбы. На этих самолетах летает пилотажная группа ВВС России «Русские витязи».

**Практика:** Изготовление модели самолета.

**Занятие 36.** Оформление модели Су-25 согласно прототипа.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой.

**Занятие 37.** Изготовление модели самолета Су – 47.

**Теория:** Экспериментальный многоцелевой истребитель с обратной стреловидностью крыльев изготовление по технологиям «стелс».

**Практика:** Изготовление модели самолета.

**Занятие 38.** Регулировка и запуск Су – 47. Оформление.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Раскраска модели согласно прототипа. Оклеивание модели цветной бумагой.

**Занятие 39.** Изготовление модели самолёта Ан-24.

**Теория:** Экспериментальный многоцелевой истребитель с обратной стреловидностью крыльев изготовление по технологиям «стелс».

**Практика:** Изготовление модели самолета.

**Занятие 40.** Регулировка и запуск Ан-24. Оформление.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Раскраска модели согласно прототипа. Оклеивание модели цветной бумагой.

**Занятие 41.** Изготовление модели самолета Ан – 28.

**Теория:** Конструкторское бюро Антонова пассажирский 10 мест или специальный турбовинтовой самолет (мед. помощь, сельскохозяйственный и т.д.).

**Практика:** Изготовление модели самолета.

**Занятие 42.** Регулировка и запуск Ан-28 Оформление.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Раскраска модели согласно прототипа. Оклеивание модели цветной бумагой.

**Занятие 43.** Изготовление модели самолета Ту – 134.

**Теория:** Конструкция КБ Туполева А.Н. Основной среднемагистральный реактивный пассажирский самолет в СССР. Постройка с 1963 года, экипаж 4 чел. скорость 860 км/час.

**Практика:** Изготовление модели самолета.

**Занятие 44.** Регулировка и запуск Ту – 134. Оформление.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Раскраска модели согласно прототипа. Оклеивание модели цветной бумагой.

**Занятие 45.** Изготовление модели самолета Ту – 204.

**Теория:** КБ Туполева А.Н. Современный среднемагистральный реактивный пассажирский самолет. Производится в Ульяновске.

**Практика:** Изготовление модели самолета.

**Занятие 46.** Регулировка и запуск Ту – 204. Оформление.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Раскраска модели согласно прототипа. Оклеивание модели цветной бумагой

**Занятие 47.** Изготовление модели самолета Ту – 144.

**Теория:** КБ Туполева А.Н. Сверхзвуковой реактивный пассажирский дальний самолет. В мире было всего два КБ Туполева и Конкорд.

**Практика:** Изготовление модели самолета.

**Занятие 48.** Регулировка и запуск Ту – 144. Оформление.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Раскраска модели согласно прототипа Оклеивание модели цветной бумагой.

**Занятие 49.** Изготовление модели самолета Як – 40.

**Теория:** Конструкция КБ Яковлева А.С. Реактивный пассажирский самолет малой дальности.

**Практика:** Изготовление модели самолета.

**Занятие 50.** Регулировка и запуск Як – 40. Оформление

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Раскраска модели согласно прототипа. Оклеивание модели цветной бумагой.

**Занятие 51.** Изготовление модели самолета Ил- 62.

**Теория:** Конструкция КБ Ильюшина С.В. Реактивный пассажирский самолет большого радиуса действия. Начало выпуска 1963 год. Экипаж 5 человек. Скорость 950 км\час, дальность 10000 км.

**Практика:** Изготовление модели самолета.

**Занятие 52.** Регулировка и запуск Ил- 62. Оформление.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Раскраска модели согласно прототипа. Оклеивание модели цветной бумагой.

**Занятие 53.** Изготовление модели орбитального корабля Буран.

**Теория:** 15 ноября 1988 года орбитальный корабль «Буран», выполнив двух витковый полет по орбите вокруг Земли, приземлился на посадочную полосу космодрома Байконур. Впервые в мире посадка осуществлена в автоматическом режиме. Ракета-носитель «Энергия». Высота комплекса Энергия-Буран на старте 58 м., вес 2400 тонн, масса Бурана 105 тонн.

**Практика:** Изготовление модели самолета.

**Занятие 54.** Регулировка и запуск КА Буран. Оформление.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой

**Занятие 55.** Изготовление модели самолета Ан – 225.

**Теория:** Конструкция КБ Антонова О.К. Самый большой в истории авиации реактивный самолет. 6 двигателей, множество мировых рекордов. Сконструирован для перевозки габаритных грузов, в том числе КА «Буран». Изготовлен в единственном экземпляре.

**Практика:** Изготовление модели самолета.

**Занятие 56.** Регулировка и запуск Ан – 225. Оформление.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Раскраска модели согласно прототипа. Оклеивание модели цветной бумагой.

**Занятие 57.** Изготовление модели комплекса Ан-225 и КА Буран.

**Теория:** Изготавливаем еще раз КА «Буран» и Ан- 225. Прикрепляем Буран наверху самолета на 4 стойках, регулируя центровку.

**Практика:** Изготовление модели самолета.

**Занятие 58.** Регулировка и запуск. Оформление.

**Теория:** Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолета. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

**Практика:** Оклеивание модели цветной бумагой.

**Занятие 59 -60.** Проведение соревнований между группами

**Теория:** Правила проведения соревнований. Правила запуска моделей, регулировка полета, отладка модели. Правила техники безопасности при запусках бумажных моделей. Правила поведения на соревнованиях.

**Практика:** запуски моделей, их регулировка и отладка

**Форма занятия:** беседа, соревнование.

**Формы контроля:** наблюдение, соревнование.

**Занятие 61.** Изготовление моделей для выставки.

**Теория:** Оформление аннотаций. Отличия выставочных моделей от учебных. Правила изготовления моделей и их окраски. Создание аннотаций – поиск информации, её обработка.

**Практика:** изготовление выставочных моделей самолетов, их аннотаций

**Форма занятия:** рассказ, беседа, демонстрация.

**Формы контроля:** наблюдение, выставка.

**Занятие 62.** Выставка в объединениях. Отбор лучших моделей на региональную выставку ТТУ.

**Теория:** Отличия выставочных моделей от учебных. Правила изготовления моделей и их окраски. Создание аннотаций – поиск информации, её обработка.

**Практика:** изготовление выставочных моделей самолетов, их аннотаций

**Форма занятия:** рассказ, беседа, демонстрация.

**Формы контроля:** наблюдение, выставка.

**Тема № 4 Участие в соревнованиях, фестивалях, конкурсах, и экскурсиях.**

**Занятие 63-66.** Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах.

**Теория:** подготовка к участию в региональном Фестивале авиамodelьного спорта (региональные соревнования по авиамodelьному спорту в классе «модели самолётов для залов», первенство в классе «радиоуправляемые модели вертолёт» и управлении беспилотным летательным транспортом, региональные соревнования по авиамodelьному спорту в классе «свободнолетающие, радиоуправляемые и кордовые модели самолётов»), в региональном фестивале научно-технического творчества «Техноград», в региональном конкурсе «Юные техники и изобретатели», в региональном конкурсе научно - исследовательских и творческих работ «Первые шаги в техническом творчестве», в региональном конкурсе научно-технического творчества учащихся «Юные техники XXI века». Изучение положений конкурсов, правил соревнований, критериев оценивания выступлений на конференциях.

**Практика:** оформление паспортов модели или экспоната, подготовка презентации. Защита проекта. Участие в соревнованиях.

**Форма занятия:** соревнование, конкурс, конференция.

**Занятие 67.** Экскурсия в музей авиации.

Проведение экскурсии в музей авиации. Аэродром Баратаевка

**Практика:** осмотр самолетов, обсуждение недостатков и преимуществ

**Форма занятия:** беседа.

**Формы контроля:** наблюдение

**Занятие 68.** Экскурсия в музей авиации.

**Практика:** осмотр самолетов, обсуждение недостатков и преимуществ

**Форма занятия:** беседа.

**Формы контроля:** наблюдение

**Занятие 69.** Экскурсия в Ульяновский институт гражданской авиации

**Практика:** осмотр самолетов, обсуждение недостатков и преимуществ

**Форма занятия:** беседа.

**Формы контроля:** наблюдение

**Занятия 70-71.** Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах.

**Теория:** подготовка к участию в региональном Фестивале авиамodelьного спорта (региональные соревнования по авиамodelьному спорту в классе «модели самолётов для залов», первенство в классе «радиоуправляемые модели вертолёт» и управлении беспилотным летательным транспортом, региональные соревнования по авиамodelьному спорту в классе «свободнолетающие, радиоуправляемые и кордовые модели самолётов»), в региональном фестивале научно-технического творчества «Техноград», в региональном конкурсе «Юные техники и изобретатели», в региональном конкурсе научно - исследовательских и творческих работ «Первые шаги в техническом творчестве», в региональном конкурсе научно-технического творчества учащихся «Юные техники XXI века». Изучение положений конкурсов, правил соревнований, критериев оценивания выступлений на конференциях.

**Практика:** оформление паспортов модели или экспоната, подготовка презентации. Защита проекта. Участие в соревнованиях.

**Форма занятия:** соревнование, конкурс, конференция.

**Занятия 40.** Заключительное занятие.

**Теория:** оценивание деятельности каждого ребенка на занятиях объединения.

**Практика:** Тестирование

**Форма занятия:** беседа,

**Форма контроля:** тестирование

**Содержание учебного плана**  
**2 год обучения**  
**3 модуль – 96 часов**

**Тема № 1**

**Занятие 1.** Вводное занятие. Основные понятия.

**Цель:** повторить с детьми основные понятия авиамоделирования 1 года обучения; выявить уровень подготовки обучающихся.

**Задачи:**

*образовательные:*

- напомнить правила поведения и ТБ;
- познакомить с кратким содержанием программы 2 года обучения;
- развить представление об авиационном моделировании;
- провести входной контроль

*воспитательные:*

- способствовать воспитанию внимания и аккуратности;
- способствовать воспитанию умения работать в коллективе и навыков общения;
- способствовать воспитанию патриотизма через изучение истории авиации России;

*развивающие:*

- развитие познавательного интереса к занятиям в объединении.

**Теория:** Напомнить правила дорожного движения, их соблюдение, наиболее безопасный путь к дому. ПДД. Техника безопасности, правила поведения

Правила ТБ при работе с ножницами и клеем, с канцелярским ножом. ТБ при запуске моделей. Правила организации рабочего места. Знакомство с образовательной программой объединения 2 года обучения. Входной контроль – тестирование, анкетирование.

**Форма занятия:** беседа.

**Формы контроля:** устный опрос, тестирование, анкетирование.

**Тема № 2.**

**Занятие 2.** История воздухоплавания.

**Цель:** развить знания истории воздухоплавания.

**Теория:** Первые летательные аппараты. Воздушные змеи. Воздушный шар. Аэростаты. Планеры. Вклад русских ученых в развитие воздухоплавания.

**Форма занятия:** рассказ, беседа.

**Формы контроля:** устный опрос.

**Занятие 3.** Основы теории полета.

**Теория:** Запуск и регулировка летающих моделей самолетов из пенопласта. Напомнить и повторить понятие о поперечном сечении крыла и действующих на него силах, полетных характеристиках самолетов. Понятие подъемной силы, силы тяжести, силы тяги, силы сопротивления. Рули управления самолетом – руль высоты, руль поворота, элероны. Балансировка модели самолета. Правила регулировки моделей самолета.



**Практика:** Способы регулировки полета моделей самолета из пенопласта.

**Форма занятия:** беседа, демонстрация полетов моделей самолетов.

**Формы контроля:** устный опрос.

**Занятие 4.** Инструменты и материалы, техника безопасности.

**Теория:** Модели самолетов, представленные в данной программе, можно изготовить из обычной гладкой потолочной пенопластовой плитки и утеплителя из пеноплекса. Этот материал мало весит, легко режется, складывается и склеивается. Для нанесения точных размеров необходима линейка и шариковая ручка.

Для упрощения процесса, можно использовать шаблоны деталей самолета, перенося их на материал.

Вырезать детали моделей можно простым канцелярским ножом (обойный нож) подкладывая под материал кусок фанеры, чтобы не портить стол, на котором работаешь.

Для склеивания моделей самолетов лучше всего использовать специальный клей «Титан». Клей не только соединяет детали модели, но и придает им определенную жесткость после высыхания. Для монтажа деталей модели можно использовать канцелярские иголки.

**Практика:** Перенос деталей на пенопласт с помощью шаблонов. С помощью линейки ручкой. Вырезание деталей ножом.

**Форма занятия:** беседа, объяснение, демонстрация.

**Формы контроля:** устный опрос, наблюдение.

**Занятие 5.** Основные части самолета, их название и назначение.

**Теория:** Основные части самолетов. Фюзеляж, кабина и двигатели. Крылья, рули поперечного управления – элероны.

Хвостовое оперение. Кабина.

**Форма занятия:** беседа.

**Формы контроля:** устный опрос.

**Занятие 6.** Построение чертежа самолета и перенос его на материал.

**Теория:** Масштабирование и черчение.

**Форма занятия:** беседа

**Формы контроля:** устный опрос, проверка правильности размещения и обводки по контуру шаблона.

**Занятие 7.** Оформление модели самолета согласно прототипа.

**Теория:** Чтобы изготовленная модель была наиболее похожа на настоящий прототип, ее необходимо раскрасить. Образцы раскраски моделей приведены в приложении.

Для раскраски можно использовать фломастеры, цветные маркеры, можно использовать тонкую цветную бумагу. В качестве усложнения на самолеты можно устанавливать воздушные винты, для чего необходимо изготовить объемный двигатель. Для нанесения цифр, букв звездочек можно использовать трафареты (офицерская линейка). На военные самолеты можно наклеить вооружение, пулеметы, бомбы, ракеты.

**Практика:** раскраска модели самолета согласно прототипу

**Форма занятия:** беседа, практическая работа.

**Форма контроля:** устный опрос.

## **Тема 2. Изготовление моделей самолетов из бумаги.**

**Занятие 8.** История самолетов, представленных в программе. Особенности изготовления летающих моделей самолетов

**Теория:** Главные конструкторы самолетов. Выдающиеся авиаконструкторы А.Н. Туполев, А.И. Микоян, С.В. Ильюшин, А.С. Яковлев, П.О. Сухой, О.К. Антонов и др. Их биографии, ими созданные самолеты и КБ.

Особенности изготовления моделей самолетов из пенопласта.

**Форма занятия:** беседа.

**Формы контроля:** устный опрос.

**Наглядные пособия:** фотографии самолетов и конструкторов.

**Занятие 9.** Модель самолета МиГ-3, изготовление

**Теория:** Конструкторы Микоян и Гуревич Построен в 1940 году, высотный истребитель – перехватчик. Вооружение: 2 пулемета 7,62 и один 12,3

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 10.** Регулировка и запуск.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 11.** Оформление

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета модели самолета МиГ-3.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 12.** Изготовление модели самолета ПО-2.

**Теория:** Конструктор Поликарпов Н.Н. Основной учебный самолет 30 –х годов. 1928 год серийный выпуск до конца 50-х годов.

Вовремя ВОВ ночной легкий бомбардировщик. (3 женских полка- «ночные ведьмы») масса 890 кг скорость 152 км час вооружение 1 пулемет 7,62 мм 300 кг бомб.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 13.** Запуск модели По-2.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 14.** Оформление модели По2.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 15.** Изготовление модели самолета ИЛ-2

**Теория:** Конструктор Ильюшин С.В. Основной штурмовик во время ВОВ - летающий танк – «черная смерть». Начало производства 1942 год экипаж 2 чел. 600 кг бомб 5 пулеметов возможно установка РС. Еще его называли «летающий танк» т.к. основные элементы (двигатель, кабина пилота, бензобаки) были защищены броневыми листами, это придавало ему «живучесть» на поле боя.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей

**Занятие 16.** Запуск модели Ил-2.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 17.** Оформление модели Ил-2.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 18.** Изготовление модели самолета Ла-5.

**Теория:** Истребитель КБ Семена Алексеевича Лавочкина. Звездообразный мотор начало производства 1943 год выпущено 5753 экз. Вооружение 2 пушки 20 мм.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из. деталей.

**Занятие 19.** Регулировка, запуск Ла-5.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие. 20.** Оформление модели Ла-5.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 21.** Изготовление модели самолета Пе-2.

**Теория:** Двух моторный пикирующий средний бомбардировщик во время ВОВ. С 1940 выпускается серийно всего построено 11427 шт. масса 7536 кг скорость 540 км\час. Вооружение 3 пулемета 12.7 мм 2 пулемета – 7,72 мм 600 кг бомб.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Занятие 22.** Регулировка, запуск Пе-2.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 23.** Оформление модели Пе-2.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практик:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 24.** Изготовление модели самолета Пе – 8.

**Теория:** Разрабатывался в КБ Туполева, основной конструктор В.М. Петляко. Четырех моторный тяжелый бомбардировщик, экипаж 8 человек

Начало постройки с 1940 года всего построено 80 шт. полетная масса 32000 кг. Скорость 410 км\час вооружение -2 пушки 22 мм.2 пулемета 12.7 мм. 2000 кг бомб.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия лекция,** беседа, практическое занятие.

**Занятие 25.** Регулировка и запуск Пе-8.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 26.** Оформление модели Пе-8.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 27.** Изготовление модели самолета МиГ – 15.

**Теория:** Конструкторы Микоян А.И. и Гуревич М.И. Один из первых серийных легких реактивных истребителей, начало постройки серийно 1948 год. Масса 4800 кг скорость 1031 км\час. Вооружение 1 пушка -37 мм 2 пушки- 23 мм.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие.

**Занятие 28.** Регулировка и запуск МиГ-15.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 29.** Оформление модели МиГ-15.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 30.** Изготовление модели самолета МиГ – 21.

**Теория:** Один из лучших средних истребителей мира 60 – х. годов одноместный цельнометаллический истребитель, начало постройки 1958 год. Полетная масса 9080 кг. Скорость 2175 км\час вооружение – ракеты.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие.

**Занятие 31.** Запуск и регулировка МиГ-21.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 32.** Оформление модели МиГ-21.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 33.** Изготовление модели самолета Су - 47.

**Теория:** Один из лучших средних истребителей мира 60 – х. годов одноместный цельнометаллический истребитель, начало постройки 1958 год. Полетная масса 9080 кг. Скорость 2175 км\час вооружение – ракеты.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие

**Занятие 34.** Запуск и регулировка Су – 47.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 35.** Оформление модели Су – 47.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 36.** Изготовление модели самолета Л – 29.

**Теория:** Разработка КБ Чехословакии конструктор З. Рублич. Один из лучших реактивных учебно-тренировочных самолетов. Разработан в 1959 году выпускался до 1973 года его сменил Л-39 (АЛЬБАТРОС) конструктор Я. Волчек (ДЕЛЬФИН).

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие.

**Занятие 37.** Регулировка, запуск Л-29.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 38.** Оформление модели Л-29.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 39.** Изготовление модели самолета МиГ – 29.

**Теория:** Легкий истребитель малого радиуса действия лучший истребитель для воздушного боя вооружение ракеты бомбы и 30 мм пушка начало производства 1980 год

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие.

**Занятие 40.** Регулировка, запуск МиГ-29.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 41.** Оформление МиГ-29.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 42.** Изготовление модели самолета Су- 25

**Теория:** Штурмовик для авиационной поддержки наземных войск начало производства 1985 год вооружение 45 мм пушка бомбы ракеты экипаж 1 чел.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие

**Занятие 43** Регулировка, запуск Су-25.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие.44.** Оформление Су-25.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 45.** Изготовление модели самолета Су – 27.

**Теория:** Один из лучших в мире фронтовой дальний истребитель-перехватчик. Первый полет 20 мая 1977 года Вооружение 30 мм пушка бомбы ракеты.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие.

**Занятие 46.** Регулировка и пуск Су-27.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 47.** Оформление Су-27.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 48.** Изготовление модели самолета Як – 12.

**Теория:** Легкий транспортный самолет малого радиуса действия, многоцелевого назначения. Экипаж 1 человек, пассажиры – 4 человека. Конструкторское бюро Яковлева. Начало производства 1960 год.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие

#### **4 модуль - 120 часов**

#### **Тема 3. Изготовление моделей самолетов, продолжение.**

**Занятие 49.** Регулировка и запуск Як-12.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 50.** Оформление Як-12.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 51.** Изготовление модели самолета Ан – 2.

**Теория:** Конструкция КБ Антонова Олега. Константиновича. Пассажирский многоцелевой самолет средней дальности. Экипаж 2 чел. Первый полет совершил 31 августа 1947 году. Изготавливался в различных модификациях почти 50 лет.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие.

**Занятие 52.** Регулировка и запуск Ан-2.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие. 53** Оформление Ан-2.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 54.** Изготовление модели самолета Ан – 14.

**Теория:** Конструкторское бюро О.К. Антонова легкий транспортный самолет КВП экипаж 2 чел. (мед. помощь, сельскохозяйственный и т.д.) первый полет 15 марта 1958. Построено 200 шт.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие

**Занятие 55.** Регулировка и запуск Ан-14.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 56.** Оформление Ан-14.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 57.** Изготовление модели самолета Ту-160

**Теория:** Стратегический реактивный бомбардировщик - ракетносец с изменяющейся геометрией крыла. Вооружение «крылатые ракеты» дальнего радиуса действия, в т.ч. и с ядерными боеголовками, бомбы.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие.

**Занятие 58.** Регулировка и запуск Ту-160.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 59.** Оформление Ту-160.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 60.** Изготовление модели самолета Ту – 134.

**Теория:** Конструкция КБ Туполева А.Н. Основной средне-магистральный реактивный пассажирский самолет в СССР. Постройка с 1963 года экипаж 4 чел. скорость 860 км\час до 100 пассажиров.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие.

**Занятие 61.** Регулировка и запуск Ту-134.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие. 62** Оформление Ту-134.



**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 63.** Изготовление модели самолета Ту – 204.

**Теория:** КБ Туполева А.Н. Современный средне - магистральный реактивный пассажирский самолет. Производится в Ульяновске. На объединении «АВИАСТАР» Предназначен для перевозки более 100 пассажиров.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие.

**Занятие 64.** Регулировка и запуск Ту-204.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 65** Оформление модели Ту-204.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 66.** Изготовление модели самолета Ту – 144.

**Теория:** КБ Туполева А.Н. Сверхзвуковой реактивный пассажирский дальний самолет. В мире было всего два КБ Туполева и Конкорд

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие.

**Занятие 67.** Регулировка и запуск Ту-144.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 68.** Оформление Ту-144.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 69.** Изготовление модели самолета Ан-124.

**Теория:** Ан-124 «Руслан» Конструкторское бюро Антонова, грузопассажирский самолет большой дальности. Изготавливается в Ульяновске на НПО «АВИАСТАР» грузоподъемность 150 тонн.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие.

**Занятие 70.** Регулировка и запуск Ан-124.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 71.** Оформление Ан-124.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 72.** Изготовление модели самолета Су-57.

**Теория:** Перспективный авиационный комплекс фронтовой авиации 6-го поколения. Конструкторское бюро Сухого. Экспериментальное производство 2010 год.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие.

**Занятие 73.** Регулировка и запуск Су-57.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 74.** Оформление Су-57.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятия 75.** Изготовление модели самолета Ан – 225.

**Теория:** Конструкция КБ Антонова О.К. Самый большой в истории авиации реактивный самолет. 6 двигателей, множество мировых рекордов. Сконструирован для перевозки габаритных грузов в т.ч. КА «Буран». Изготовлен в единственном экземпляре. Грузоподъемность 250 тонн.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие

**Занятие 76.** Регулировка и запуск Ан-225.

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 77.** Оформление Ан-225.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 78.** Изготовление модели самолета

Ан-225 и «Буран» совместно

**Теория:** Изготавливаем еще раз КА «Буран» и Ан- 225. Прикрепляем Буран наверху самолета на 4 стойках , регулируя центровку. Таким образом КА

«Буран» был доставлен на международную выставку во Франции «Ля-Бурже» и на космодром Байконур для запуска на орбиту Земли.

**Практика:** Перенос деталей самолета с шаблонов на материал, вырезание деталей их изготовление, сборка модели самолета из деталей.

**Форма занятия:** лекция, беседа, практическое занятие

**Занятие 79.** Регулировка и запуск. Ан-225+КА БУРАН

**Теория:** аэродинамика полета, назначение органов управления самолета.

**Практика:** Регулировка и запуск модели самолета.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 80.** Оформление модели Ан-225+КА БУРАН.

**Теория:** Работа с акриловыми красками. Фотографии и рисунки прототипов самолета.

**Практика:** Раскраска самолета согласно прототипа.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 81.** Проведение соревнований в группе.

**Теория:** Правила запуска моделей, регулировка полета, настройка модели. Правила техники безопасности при запусках. Правила проведения соревнований.

**Практика:** запуски моделей, их регулировка и отладка

**Форма занятия:** Проведение соревнований в группе. беседа, лекция.

**Занятие 82.** Соревнования в группе

**Теория:** Правила запуска моделей, регулировка полета, настройка модели.

**Практика:** запуски моделей, их регулировка и настройка

**Форма занятия:** Проведение соревнований в группе, беседа, лекция

**Занятие 83.** Соревнования в группе.

**Теория:** регулировка полета, настройка модели.

**Практика:** запуски моделей, их регулировка и отладка Проведение соревнований в группе. Запуски моделей

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 84.** Соревнования в группе.

**Теория:** Правила запуска моделей, регулировка полета, настройка модели.

**Практика:** запуски моделей, их регулировка и отладка Проведение соревнований в группе. Запуски моделей

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 85.** Соревнования в группе.

Соревнования в группе

**Теория:** Правила запуска моделей, регулировка полета, настройка модели.

**Практика:** запуски моделей, их регулировка и отладка Проведение соревнований в группе. Запуски моделей.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 86.** Оформление паспортов и моделей для выставки

**Теория:** Отличия выставочных моделей от учебных. Правила изготовления моделей и их окраски. Создание описаний – поиск информации, её обработка.

**Практика:** изготовление выставочных моделей самолетов,

**Форма занятия:** рассказ, беседа, демонстрация.

**Занятие 87.** Оформление паспортов и моделей для выставки

**Теория:** Отличия выставочных моделей от учебных. Правила изготовления моделей и их окраски. Создание аннотаций – поиск информации, её обработка.

**Практика:** изготовление выставочных моделей самолетов и а паспортов.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 88.** Выставка в объединениях.

**Теория:** Отличия выставочных моделей от учебных. Правила изготовления моделей и их окраски. Создание паспортов – поиск информации, её обработка.

**Практика:** изготовление выставочных моделей самолетов.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 89.** Отбор лучших моделей на региональную выставку ТТУ

**Теория:** Отличия выставочных моделей от учебных. Правила изготовления моделей и их окраски. Создание паспортов – поиск информации, её обработка.

**Практика:** изготовление выставочных моделей самолетов

**Форма занятия:** демонстрация, практическое занятие.

**Тема № 4. Участие в соревнованиях, фестивалях, конкурсах и экскурсиях.**

**Занятие 90 - 91.** Тренировка к первенству.

**Теория:** Правила проведения первенства. Особенности подготовки и запуска моделей.

**Практика:** зарядка аккумуляторов настройка аппаратуры.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 92- 97** Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах.

**Теория:** подготовка к участию в региональном Фестивале авиамodelьного спорта (региональные соревнования по авиамodelьному спорту в классе «модели самолётов для залов», первенство в классе «радиоуправляемые модели вертолётов» и управлении беспилотным летательным транспортом, региональные соревнования по авиамodelьному спорту в классе «свободнолетающие, радиоуправляемые и кордовые модели самолётов»), в региональном фестивале научно-технического творчества «Техноград», в региональном конкурсе «Юные техники и изобретатели», в региональном конкурсе научно - исследовательских и творческих работ «Первые шаги в техническом творчестве», в региональном конкурсе научно-технического творчества учащихся «Юные техники XXI века». Изучение

положений конкурсов, правил соревнований, критериев оценивания выступлений на конференциях.

**Практика:** оформление паспортов модели или экспоната, подготовка презентации. Защита проекта. Участие в соревнованиях.

**Форма занятия:** соревнование, конкурс, конференция.

**Занятие 98 – 99.** Экскурсия в музей авиации.

**Теория:** рассказ о самолетах, выставленных в музее

**Практика:** Осмотр самолетов.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 100.** Экскурсия в Ульяновский институт гражданской авиации.

**Теория:** рассказ об Ульяновском институте гражданской авиации

**Практика:** Осмотр музея института и учебных аудиторий.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 101.** Экскурсия в Ульяновский институт гражданской авиации

**Теория:** рассказ об Ульяновском институте гражданской авиации

**Практика:** Осмотр музея института и учебных аудиторий.

**Форма занятия:** практическое занятие

**Занятие 102 -106** Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах.

**Теория:** подготовка к участию в региональном Фестивале авиамodelьного спорта (региональные соревнования по авиамodelьному спорту в классе «модели самолётов для залов», первенство в классе «радиоуправляемые модели вертолётов» и управлении беспилотным летательным транспортом, региональные соревнования по авиамodelьному спорту в классе «свободнолетающие, радиоуправляемые и кордовые модели самолётов»), в региональном фестивале научно-технического творчества «Техноград», в региональном конкурсе «Юные техники и изобретатели», в региональном конкурсе научно - исследовательских и творческих работ «Первые шаги в техническом творчестве», в региональном конкурсе научно-технического творчества учащихся «Юные техники XXI века». Изучение положений конкурсов, правил соревнований, критериев оценивания выступлений на конференциях.

**Практика:** оформление паспортов модели или экспоната, подготовка презентации. Защита проекта. Участие в соревнованиях.

**Форма занятия:** соревнование, конкурс, конференция.

**Занятие 107.** Заключительные занятия.

**Теория:** подведение итогов за учебный год.

**Практика:** доклад.

**Форма занятия:** беседа.

**Занятие 108.** Подведение итогов.

**Теория:** планирование деятельности на летние каникулы и новый учебный год.

**Практика:** доклад.

**Форма занятия:** беседа

## **Содержание учебного плана.**

**3 год обучения**

**5 модуль – 96 часов**

### **Тема № 1 Основные понятия**

#### **Занятие 1. Вводное занятие**

В начале каждого занятия необходимо напомнить учащимся ПДД и наиболее безопасные дороги по пути к дому.

Аккуратно пользоваться инструментом и клеем. При запуске моделей напомнить, что самолеты — это аппараты тяжелее воздуха и потому никогда не направляйте их в сторону другого человека. Запуская модели на открытом воздухе, имейте в виду, что они могут улететь дальше за счет ветра. Не запускайте модели вблизи проезжей части дорог.

При работе желательно одевать халат или фартук, чтобы не испачкать одежду. Закончив занятие, необходимо убрать свое рабочее место, протереть стол влажной ветошью.

**Беседа** на тему: «История воздухоплавания», «Материалы и инструменты для изготовления моделей самолетов».

#### **Занятие 2. Основы теории полета. Материалы и инструменты.**

**Теория:** аэродинамика, материалы и инструменты для изготовления самолетов. Материалы и инструменты для изготовления самолетов.

**Практика:** отличительные свойства материалов для моделей.

**Форма занятия:** беседа, практическое занятие.

#### **Занятие 3. Основные части самолетов. Классификация моделей по ФАИ.**

**Теория:** Основные части самолетов их название и назначение.

**Практика:** Построение чертежа и перенос его на материал

**Форма занятия:** беседа, практическое занятие.

### **Тема № 2. Двигатели для моделей самолётов и вертолётв.**

**Занятие 4. Двигатели внутреннего сгорания (ДВС). Электрические двигатели.**

**Теория:** Двигатели калильные и дизельные. Особенности эксплуатации. Топливо для двигателей. Техника безопасности.

**Практика:** устройство двигателей.

**Форма занятия:** беседа, практическое занятие.

#### **Занятие 5. ТБ при работе с топливом и электрическими аккумуляторами**

**Теория:** Электродвигатели для моделей подразделяются на коллекторные и бес коллекторные.

**Практика:** устройство двигателей. Особенности эксплуатации. Топливо для двигателей. Техника безопасности.

**Форма занятия:** беседа, практическое занятие.

### **Тема № 3. Кордовые модели самолетов.**

#### **Занятие 6. Классификация моделей самолетов.**

**Теория:** Кордовые модели самолетов. Изготовление кордовых моделей самолетов, F-2D – модель «воздушный бой», F-2B – пилотажная модель, F-4B – модели копии и полу-копии самолетов. Классификация моделей по ФАИ Особенности изготовления и полета.

**Практика:** работа с документами.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 7.** Изготовление кордового самолета «воздушный бой».

**Теория:** Конструкция модели – летающее крыло.

**Практика:** работа с чертежами.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 8.** Подготовка чертежей модели «воздушный бой».

**Теория:** Конструкция модели – летающее крыло.

**Практика:** работа с чертежами.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 9.** Подбор материала и инструмента.

**Теория:** особенности нагрузки на крыло модели «воздушный бой».

**Практика:** работа материалом.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 10.** Изготовление нервюр и лонжеронов.

**Теория:** особенности нагрузки на крыло модели «воздушный бой».

**Практика:** Изготовление нервюр и лонжеронов.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 11.** Сборка модели «воздушный бой».

**Теория:** особенности сборки модели «воздушный бой».

**Практика:** сборка модели «воздушный бой».

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 12.** Установка двигателя и оборудования на модель «воздушный бой».

**Теория:** особенности сборки модели «воздушный бой».

**Практика:** сборка модели «воздушный бой».

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 13.** Регулировка и запуск кордовой модели «воздушный бой».

**Теория:** топливо для двигателя, особенности полетов модели.

**Практика:** запуск модели «воздушный бой».

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 14.** Регулировка и запуск кордовой модели «воздушный бой».

**Теория:** топливо для двигателя, особенности полетов модели.

**Практика:** запуск модели «воздушный бой».

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 15.** Регулировка и запуск модели «воздушный бой».

**Теория:** топливо для двигателя, особенности полетов модели.

**Практика:** полеты модели «воздушный бой».

**Форма занятия:** практическое занятие

**Занятие 16.** Изготовление кордовой пилотажной модели самолета.

Конструкция пилотажной модели самолета.

**Теория:** Конструкция пилотажной модели самолета.

**Практика:** работа с чертежами.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 17.** Подбор материала и инструмента для пилотажной модели самолета. Подбор материала и инструмента.

**Теория:** особенности нагрузки на крыло.

**Практика:** работа материалом.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 18.** Изготовление нервюр и лонжеронов кордовой пилотажной модели самолета.

**Теория:** особенности изготовления пилотажной модели самолета.

**Практика:** Изготовление нервюр и лонжеронов.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 19.** Сборка кордовой пилотажной модели самолета.

**Теория:** особенности сборки пилотажной модели самолета.

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 20.** Сборка кордовой пилотажной модели самолета.

**Теория:** особенности сборки пилотажной модели самолета.

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 21.** Установка двигателя и оборудования кордовой пилотажной модели самолета.

**Теория:** особенности сборки модели.

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 22 -24.** Регулировка и запуск кордовой пилотажной модели.

**Теория:** топливо для двигателя, особенности полетов модели.

**Практика:** полеты пилотажной модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 25.** Изготовление кордовой полу копии самолета.

**Теория:** особенности сборки полу копии модели самолета

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 26.** Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора и киля кордовой полукопии самолета.

**Теория:** особенности сборки полукопии модели самолета.

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 27.** Монтаж деталей самолета на фюзеляж кордовой полу копии самолета.

**Теория:** особенности сборки полу копии модели самолета.

**Практика:** сборка модели.



**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 28.** Изготовление деталей кордовой копии самолета.

**Теория:** особенности сборки копии модели самолета.

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 29.** Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора и киля кордовой копии самолета.

**Теория:** особенности сборки копии модели самолета.

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 30.** Монтаж деталей самолета на фюзеляж кордовой копии самолета.

**Теория:** особенности сборки копии модели самолета.

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 31.** Регулировка и запуск полу копий кордовых самолетов.

**Теория:** топливо для двигателя, особенности полетов модели.

**Практика:** полеты модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 32.** Регулировка и запуск полу копий и копий кордовых самолетов.

**Теория:** особенности полетов моделей, выполнение упражнений.

**Практика:** полеты модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 33.** Регулировка и запуск полу копий и копий кордовых самолетов.

**Теория:** особенности полетов модели, выполнение упражнений.

**Практика:** полеты модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 34.** Изготовление кордовой полу копии модели самолета с электрическим двигателем ЭД.

**Теория:** особенности сборки полу копии модели самолета с электрическим двигателем.

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 35.** Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора и киля кордовой полу копии самолета с ЭД.

**Теория:** особенности сборки полу копии модели самолета с электрическим двигателем.

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 36.** Монтаж деталей самолета на фюзеляж кордовой полу копии самолета с ЭД.

**Теория:** особенности сборки полу копии модели самолета с электрическим двигателем.

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 37.** Изготовление деталей кордовой копии модели самолета с ЭД.

**Теория:** особенности сборки копии модели самолета с электрическим двигателем.

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 38.** Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора и киля кордовой копии самолета с ЭД.

**Теория:** особенности сборки копии модели самолета с электрическим двигателем.

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 39.** Монтаж деталей самолета на фюзеляж кордовой копии с ЭД.

**Теория:** особенности сборки копии модели самолета с электрическим двигателем.

**Практика:** сборка модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 40.** Регулировка и запуск моделей самолетов с электрическим двигателем.

**Теория:** аккумуляторы и особенности полетов модели.

**Практика:** полеты модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 41.** Полеты моделей копий.

**Теория:** особенности полетов модели, выполнение упражнений.

**Практика:** полеты модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

**Занятие 42.** Соревнования по кордовым моделям самолетов в группе.

**Теория:** правила проведения соревнований,

**Практика:** полеты модели.

**Форма занятия:** практическое занятие.

#### **Тема № 4. Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах.**

**Занятие 43 - 48.** Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах.

**Теория:** подготовка к участию в региональном Фестивале авиамodelьного спорта (региональные соревнования по авиамodelьному спорту в классе «модели самолётов для залов», первенство в классе «радиоуправляемые модели вертолётov» и управлении беспилотным летательным транспортом, региональные соревнования по авиамodelьному спорту в классе «свободнолетающие, радиоуправляемые и кордовые модели самолётov»), в региональном фестивале научно-технического творчества «Техноград», в региональном конкурсе «Юные техники и изобретатели», в

региональном конкурсе научно - исследовательских и творческих работ «Первые шаги в техническом творчестве», в региональном конкурсе научно-технического творчества учащихся «Юные техники XXI века». Изучение положений конкурсов, правил соревнований, критериев оценивания выступлений на конференциях.

**Практика:** оформление паспортов модели или экспоната, подготовка презентации. Защита проекта. Участие в соревнованиях.

**Форма занятия:** соревнование, конкурс, конференция.

### **Содержание учебного плана.**

**6 модуль – 120 часов.**

#### **1. Вводное занятие.**

**Теория:** Техника безопасности и организация рабочего места. Развитие беспилотных летательных аппаратов (БЛА) в мировом сообществе и частности в России. Области применения беспилотных летательных аппаратов.

#### **Тема: Сборка квадрокоптера.**

##### **2. Теория: Знакомство с конструктором.**

**Практика:** Первый полет на квадрокоптере. Освоение инструментов, Разбор собранного комплекта квадрокоптера.

**Форма занятия:** практическое занятие.

##### **3. Силовая рама.**

**Теория:** Понятие «Силовая рама», функции, назначение, разновидности, максимальная нагрузка, материал, сборка коптера

**Практика:** Регулятор хода.

##### **4. Принцип действия регулятора хода.**

**Теория:** Понятия «регулятор хода», «тормоз», «реверс», «ВЕС-система», «опторазвязка», функции, назначение, разновидности.

##### **5. Особенности подключения регуляторов хода.**

**Теория:** Понятия «конденсат», «теплоотвод», сборка коптера.

#### **Полетный контролер.**

##### **6. Передатчик и приемник.**

**Теория:** Понятие «полетный контроллер», функции, назначение, разновидности.

##### **7. Принцип работы полетного контроллера.**

**Теория:** Принцип работы, сборка коптера.

##### **8. Что такое Arduino.**

**Теория:** Основные понятия и знакомство с программой Arduino .

##### **9. Начало работы с Arduino.**

**Теория:** Настройка полетного контроллера.

##### **10. Платы.**

**Теория:** Разновидности плат и их возможности. Принцип работы.

### **11. Электромотор.**

**Теория:** Понятие «электромотор», «магнитное поле», «вращающийся момент», «индуктор», «якорь», функции, назначение, разновидности.

### **12. Принцип работы двигателя**

**Теория:** Описание работы двигателя, понятие «мощность», сборка коптера.

### **Питание.**

### **13. Аккумулятор**

**Теория:** Основные понятия, функции, характеристики, разновидности, сборка коптера. Альтернативные варианты заряда батареи.

### **14. Заряд.**

**Теория:** Методы заряда аккумуляторов.

### **Воздушный винт.**

### **15. Винт.**

**Теория:** Устройство воздушного винта. Статическая, динамическая сила тяги воздушного винта.

### **16. Коэффициент полезного действия винта.**

**Теория:** Основные понятия, расчет. Зависимость диаметра винта и подъемной силы.

**Практика.** Заключительный этап сборки аппарата.

### **17. Итоговая работа.**

**Практика:** Осуществляется самостоятельный запуск беспилотного летательного аппарата и соревновательный полет по полосе препятствий.

## **3. Основы аэродинамики.**

### **Воздушный поток.**

### **18. Атмосфера.**

**Теория:** Понятие атмосферы и воздушного потока, свойства воздушного потока, слои атмосферы, где и на какой высоте перемещаются летательные аппараты

### **19. Аэродинамическая сила.**

**Теория:** Основные термины аэродинамики, ее значение, аэродинамика крыла, аэродинамика воздушных винтов.

### **20. Крыло.**

**Теория:** Механизация крыла, функции механизации, подъемная сила крыла.

### **21. Условия полета.**

**Теория:** Прямолинейный горизонтальный полет, криволинейный полет, взлет и посадка, устойчивость, управляемость и балансировка полета.

### **Конструкция летающего аппарата.**

### **22. Основные части летающего аппарата.**

**Теория:** Агрегаты летательного аппарата, функции и назначение.

### **23. Летающая модель. Проектирование.**

**Теория:** Проектирование воздушного змея из простых материалов.

**Практика:** Проектирование и изготовление воздушного змея из простых материалов. Отработка понятий аэродинамики.

### **24. Летающая модель. Изготовление.**

**Практика:** Изготовление воздушного змея из простых материалов. Отработка понятий аэродинамики

### **25. Геометрические характеристики модели.**

**Теория:** Аэродинамические силы, действующие на ВЗ.

### **26. Итоговая работа**

**Практика:** Летные испытания, запуск воздушного змея. Наблюдение подъемной силы и движения воздушного потока

### **4. Материаловедение.**

### **27. Механические свойства материалов.**

**Теория:** Основные понятия материаловедения, механические свойства материалов. Применение в авиации

### **28. Металлы.**

**Теория:** Свойства и применение. Обработка металлов.

**Практика:** Сборка металлической конструкции.

### **29. Неметаллы.**

**Теория:** Свойства и применение. Обработка неметаллов.

**Практика:** Изготовление композиционного материала.

### **30. Способы получения детали**

**Теория:** Методы формования деталей. Их применение. Оборудование для изготовления деталей. Сравнение способов получения деталей

### **5. Промышленный дизайн**

### **31. Подготовительный этап**

**Теория:** Понятия эскизирование, макетирование, трехмерное моделирование, визуализацию, конструирование, прототипирование.

Практическая потребность в изделии, соответствие технологическим возможностям, материалы, инструменты, оборудование, технология изготовления.

### **32. Технологический этап.**

**Теория:** Технологические операции, правила безопасной работы.

### **33. Заключительный этап.**

**Практика:** Окончательный контроль, подготовка к защите проекта.

### **34. Итоговая работа**

**Практика:** Защита проекта.

### **6. Воплощение проекта.**

**35 – 60.** Проектная деятельность. Изготовление каждым обучающимся своего проекта. В ходе работы уточняются физические явления и процесс воплощения проекта в реальность.

Допускается смещение разделов учебного плана из-за творческой работы и непредсказуемых ситуаций при реализации проекта.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

### 2.1. Календарный учебный график

#### Первый год обучения «Авиационное моделирование»

Место проведения:

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

№ п\п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
1 модуль – 64 часа							
1	Вводное занятие	2	Лекция (видеоконференция)	Устный опрос, тестирование			
2	История воздухоплавания.	2	Лекция (видеоконференция)	Устный опрос			
3	Основы теории полета. Запуск и регулировка моделей самолетов.	2	Лекция, практика (видеоконференция)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание			
4	Материалы и инструменты для изготовления моделей самолетов.	2	Лекция (видеоконференция)	Устный опрос, тестирование			
5	Основные части самолета, их название и назначение.	2	Лекция (видеоконференция)	Устный опрос			
6	Построение чертежа модели перенос его на материал.	2	Беседа, практическое	наблюдение, практическое			

			задание (Онлайн-консультация)	задание			
7	Оформление моделей самолетов согласно прототипу.	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
8	История самолетов. Особенности изготовления бумажных летающих моделей самолетов.	2	Лекция (видеоконференция)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание			
9	Изготовление модели самолета АИР-3.	2	Практика (Онлайн-консультация)	наблюдение, практическое задание			
10	Оформление АИР-3	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
11	Изготовление модели самолета ПО-2.	2	Практика (Онлайн-консультация)	наблюдение, практическое задание			
12	Оформление По-2	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
13	Изготовление модели самолета Ил-2.	2	Практика (чат-занятие)	наблюдение, практическое задание			
14	Оформление Ил-2.	2	Практика (чат-занятие)	наблюдение, практическое задание			
15	Изготовление модели самолета ЯК-3.	2	Практика (Онлайн-консультация)	наблюдение, практическое задание			

16	Оформление Як-3	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
17	Изготовление модели самолета Пе-2.	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			
18	Оформление Пе-2	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
19	Изготовление модели самолета Пе-8.	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			
20	Оформление Пе-8	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
21	Изготовление модели самолета МиГ-15	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			
22	Оформление МиГ-15	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
23	Изготовление модели самолета МиГ-21	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			
24	Оформление МиГ-21.	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
25	Изготовление модели самолета Су-17.	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			
26	Оформление Су-17	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое			



				задание			
27	Изготовление модели самолета Л-29.	2	Практика (Онлайн-консультация)	наблюдение, практическое задание			
28	Оформление Л-29	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
29	Изготовление модели самолета МиГ-29.	2	Практика (Онлайн-консультация)	наблюдение, практическое задание			
30	Оформление МиГ-29	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
31	Изготовление модели самолета МиГ-31.	2	Практика (Онлайн-консультация)	наблюдение, практическое задание			
32	Оформление МиГ-31	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
<b>2 модуль - 80 часов</b>							
33	Изготовление модели самолета Су- 25 «Грач».	2	Практика (Онлайн-консультация)	наблюдение, практическое задание			
34	Регулировка и запуск Су-25 Оформление.	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
35	Изготовление модели самолета Су-25.	2	Практика (Онлайн-	наблюдение, практическое			

			консультация)	задание			
36	Оформление модели Су-25 согласно прототипа	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
37	Изготовление модели самолета Су- 47.	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			
38	Регулировка и запуск Су-47 Оформление .	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
39	Изготовление модели самолета Ан-24.	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			
40	Регулировка и запуск Ан-24 Оформление.	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
41	Изготовление модели самолета Ан-28	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			
42	Регулировка и запуск Ан-28 Оформление.	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
43	Изготовление модели самолета Ту-134	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			
44	Регулировка и запуск Ту-134 Оформление	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
45	Изготовление модели самолета Ту- 204.	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			

46	Регулировка и запуск Ту-204 Оформление .	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
47	Изготовление модели самолета Ту - 144.	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			
48	Регулировка и запуск Ту-144 Оформление	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
49	Изготовление модели самолета Як-40.	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			
50	Регулировка и запуск Як -40.Оформление	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
51	Изготовление модели самолета Ил- 62.	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			
52	Регулировка и запуск Ил-62 Оформление.	2	Практика (чат- занятие)	наблюдение, практическое задание			
53	Изготовление модели орбитального корабля Буран.	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое задание			
54	Регулировка и запуск КА Буран. Оформление.	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
55	Изготовление модели самолета Ан - 225.	2	Практика (чат- занятие)	наблюдение, практическое задание			
56	Регулировка и запуск Ан-225 Оформление.	2	Практика (чат- занятие)	наблюдение, практическое			

				задание			
57	Изготовление комплекса - модели самолета Ан - 225 и КА Бурана.	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
58	Регулировка и запуск Оформление.	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
59	Проведение соревнований между группами.	2	Практика (чат-занятие)	соревнование			
60	Проведение соревнований между группами.	2	Соревнование (дистанционный конкурс)	соревнование			
61	Изготовление моделей для выставки.	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание			
62	Выставка в объединениях. Отбор лучших моделей на региональную выставку ТТУ.	2	Практика (Дистанционная выставка)	наблюдение, практическое задание			
63	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Соревнование (дистанционный конкурс)	соревнование			
64	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Соревнование (дистанционный конкурс)	соревнование			
65	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Выставка (Дистанционная выставка)	Творческая работа			
66	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Выставка (Дистанционная выставка)	Творческая работа			
67	Экскурсия в музей авиации.	2	Экскурсия	Устный опрос			

			(электронная экскурсия)				
68	Экскурсия в музей авиации.	2	Экскурсия (электронная экскурсия)	Устный опрос			
69	Экскурсии в Ульяновский институт гражданской авиации	2	Экскурсия (электронная экскурсия)	Устный опрос			
70	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	соревнования (дистанционный конкурс)	соревнования			
71	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Соревнования (дистанционный конкурс)	соревнования			
72	Заключительное занятие	2	Практика (Онлайн-консультация)	Творческий отчет			
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>					

**Календарный учебный график**  
**Второй год обучения «Авиационное моделирование»**

Место проведения:

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

№ п\п	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
<b>3 модуль – 96 часов</b>							
1	Вводное занятие.	2	Беседа (видеоконференция)	Устный опрос, тестирование			
2	История воздухоплавания.	2	Беседа (видеоконференция)	Устный опрос			
3	Основы теории полета.	2	Беседа (видеоконференция)	Устный опрос, практическое задание			
4	Инструменты, материалы, техника безопасности.	2	Практика (Онлайн-консультация )	Устный опрос			
5	Основные части самолетов, их название и назначение.	2	Практика (Онлайн-консультация )	Устный опрос			
6	Построение чертежа модели, перенос его на	2	Практика (Онлайн-	Устный опрос,			

	материал.		консультация )	практическое задание			
7	Оформление моделей самолетов согласно прототипов.	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение практическое задание			
8	История самолетов Особенности изготовления летающих моделей самолетов.	2	Практика (Онлайн-консультация )	Устный опрос, практическое занятие			
9	Модель самолета МиГ-3, изготовление	2	Практика (мастер класс)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
10	Регулировка и запуск.	2	Практика (Онлайн-консультация )	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
11	Оформление	2	Практика (чат-занятие )	наблюдение, практическое занятие			
12	.Изготовление модели самолета По-2	2	Практика (Онлайн-консультация )	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
13	Регулировка и запуск. По-2	2	Беседа, практика (видеоконференция)	наблюдение, практическое занятие			

14	Оформление модели. По-2	2	Беседа, практика (мастер класс)	наблюдение, практическое занятие, запуск.			
15	Изготовление модели самолета Ил-2.	2	Беседа, практика (Онлайн- консультация )	наблюдение, практическое занятие			
16	Регулировка и запуск Ил-2.	2	Беседа, практика (мастер класс)	наблюдение, практическое занятие.			
17	Оформление модели. Ил-2	2	Беседа, практика (чат-занятие )	наблюдение, практическое занятие запуск.			
18	Изготовление модели самолета Ла-5.	2	Беседа, практика(Онлайн- консультация )	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие,			
19	Регулировка, запуск Ла-5	2	Беседа, практика(Онлайн- консультация )	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
20	Оформление модели Ла-5	2	Беседа (мастер класс)	наблюдение, практическое занятие, запуск.			
21	Изготовление модели самолета Пе-2.	2	Беседа, практика (мастер класс)	наблюдение, практическое занятие			



22	Регулировка, запуск Пе-2	2	Беседа, практика (видеоконференция)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
23	Оформление модели Пе-2	2	Беседа, практика (мастер класс)	практическое занятие запуск.			
24	Изготовление модели самолета Пе-8.	2	Беседа, практика (видеоконференция)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
25	Регулировка и запуск. Пе-8	2	Беседа, практика (мастер класс)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
26	Оформление модели Пе-8	2	Беседа, практика (чат-занятие )	практическое занятие, запуск.			
27	Изготовление модели самолета МиГ-15	2	Практика (Онлайн- консультация)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание, запуск.			
28	Регулировка и запуск МиГ-15	2	Беседа, практика (видеоконференция)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			

29	Оформление модели МиГ-15	2	Беседа, практика (мастер класс)	практическое занятие запуск.			
30	Изготовление модели самолета МиГ -21	2	Беседа, практика (Онлайн-консультация)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
31	Регулировка и запуск. МиГ-21	2	Беседа, практика (видеоконференция)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
32	Оформление модели МиГ-21	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое занятие, запуск.			
33	Изготовление модели самолета Су-47.	2	Практика (Онлайн-консультация)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
34	Регулировка и запуск. Су-47	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое занятие			
35	Оформление модели Су-47	2	Практика (чат-занятие)	наблюдение, практическое занятие, запуск.			
36	Изготовление модели самолета Л-29.	2	Практика (Онлайн-консультация)	Устный опрос, наблюдение,			

				практическое занятие			
37	Регулировка, запуск Л-29	2	Практика (мастер класс)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
38	Оформление. Л-29	2	Беседа, практика (видеоконференция)	наблюдение, практическое занятие запуск.			
39	Изготовление модели самолета МиГ-29.	2	Беседа, практика (Онлайн-консультация)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
40	Регулировка, и запуск МиГ-29	2	Беседа, практика (мастер класс)	наблюдение, практическое занятие			
41	Оформление. МиГ-29	2	Беседа, практика (мастер класс)	наблюдение, практическое занятия запуск.			
42	Изготовление модели самолета Су-25	2	Беседа, практика (Онлайн-консультация)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
43	Регулировка и запуск Су-25	2	Беседа, практика (мастер класс)	Устный опрос, наблюдение, практическое			

				занятие			
44	Оформление. Су-25	2	Беседа, практика (чат-занятие)	наблюдение, практическое занятие, запуск.			
45	Изготовление модели самолета Су- 27	2	Беседа, практика (Онлайн- консультация)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
46	Регулировка и за пуск Су-27	2	Беседа, практика (мастер класс)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
47	Оформление Су-27	2	Беседа, практика (чат-занятие)	наблюдение, практическое занятие запуск.			
48	Изготовление модели самолета Як-12.	2	Беседа, практика (чат-занятие)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
<b>4 модуль - 120 часов</b>							
49	Регулировка и запуск Як-12	2	Беседа, практика (видеоконференция)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие,			

50	Оформление Як-12	2	Беседа, практика (видеоконференция)	практическое занятие запуск			
51	Изготовление модели самолета Ан-2.	2	Практика (Онлайн- консультация)	наблюдение, практическое занятие			
52	Регулировка и запуск. Ан-2	2	Практика (мастер класс)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
53	Оформление Ан-2	2	Практика (чат- занятие)	наблюдение, практическое занятие, запуск.			
54	Изготовление модели самолета Ан-14	2	Практика (Онлайн- консультация )	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
55	Регулировка и запуск. Ан- 14	2	Беседа, практика (мастер класс)	Устный опрос, наблюдение, практическое занятие			
56	Оформление Ан-14	2	Беседа, практика (видеоконференция)	наблюдение, практическое занятие запуск.			
57	Изготовление модели самолета Ту-160	2	Практика (Онлайн- консультация)	Устный опрос, наблюдение,			

				практическое задание			
58	Регулировка и запуск.Ту-160	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание,			
59	Оформление Ту-160	2	Практика (чат-занятие)	наблюдение, практическое задание, запуск.			
60	Изготовление модели самолета Ту-134	2	Беседа, практика (Онлайн-консультация)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание			
61	Регулировка и запуск. Ту-134	2	Практика (мастер класс)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание,			
62	Оформление Ту-134	2	Беседа, практика (видеоконференция)	наблюдение, практическое задание, запуск.			
63	Изготовление модели самолета Ту - 204	2	Практика (Онлайн-консультация)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание,			
64	Регулировка и запуск Ту - 204	2	Практика (мастер класс)	Устный опрос, наблюдение, практическое			

				задание			
65	Оформление Ту – 204	2	Практика (чат-занятие)	наблюдение, практическое задание, запуск.			
66	Изготовление модели самолета Ту - 144	2	Практика (Онлайн-консультация)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание			
67	Регулировка и запуск. Ту-144	2	Практика (мастер класс)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание			
68	Оформление Ту-144	2	Беседа, практика (чат-занятие)	наблюдение, практическое задание			
69	Изготовление модели самолета Ан- 124.	2	Беседа, практика (Онлайн-консультация)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание			
70	Регулировка и запуск. Ан-124	2	Практика (мастер класс)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание			
71	Оформление Ан-124	2	Практика (чат-занятие)	наблюдение, практическое задание, запуск.			

72	Изготовление модели самолета Су-57.	2	Практика (Онлайн-консультация)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание			
73	Регулировка и запуск.Су-57	2	Беседа, практика (видеоконференция)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание			
74	Оформление Су-57	2	Практика (мастер класс)	наблюдение, практическое задание, запуск.			
75	Изготовление модели самолета Ан -225	2	Практика (Онлайн-консультация)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание			
76	Регулировка и запуск. Ан-225	2	Практика (мастер класс)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание,			
77	Оформление Ан-225	2	Практика (чат-занятие)	наблюдение, практическое задание, запуск.			
78	Изготовление модели самолета Ан-225 и Буран совместно.	2	Практика (Онлайн-консультация)	Устный опрос, наблюдение, практическое			



				задание			
79	Регулировка и запуск. Ан-225+БУРАН	2	Практика (мастер класс)	Устный опрос, наблюдение, практическое задание			
80	Оформление Ан-225+БУРАН	2	Практика (чат-занятие)	наблюдение, практическое задание, запуск			
81	Проведение соревнований в группе	2	Практика (мастер класс)	Соревнования			
82	Соревнования в объединении	2	Практика (дистанционный конкурс)	Соревнования			
83	Соревнования в группе	2	Практика (дистанционный конкурс)	Соревнования			
84	Соревнования в группе	2	Практика (дистанционный конкурс)	Соревнования			
85	Соревнования в группе	2	Практика (дистанционный конкурс)	Соревнования			
86	Оформление паспортов и моделей для выставки	2	Практика (мастер класс)	Демонстрация моделей			
87	Оформление паспортов и моделей для выставки	2	Практика (мастер класс)	Демонстрация моделей			
88	Выставка в объединениях.	2	Практика	Демонстрация моделей			

89	Отбор лучших моделей на областную выставку ТТУ.	2	Практика (чат-занятие)	Демонстрация моделей			
90	Тренировка к первенству	2	Практика (чат-занятие)	Демонстрация моделей, защита проектов			
91	Тренировка к первенству	2	Практика (мастер класс)	Демонстрация моделей, защита проектов			
92	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Беседа, практика (дистанционный конкурс)	Демонстрация моделей, защита проектов			
93	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Беседа, практика (дистанционный конкурс)	Демонстрация моделей, защита проектов			
94	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Беседа, практика (дистанционный конкурс)	Демонстрация моделей, защита проектов			
95	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Практика (Дистанционная выставка)	Демонстрация моделей			
96	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Практика (Дистанционная выставка)	Демонстрация моделей			
97	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Практика (Дистанционная выставка)	Демонстрация моделей			
98	Экскурсия в музей авиации.	2	Беседа (электронная)	экскурсия			

			экскурсия)				
99	Экскурсия в музей авиации.	2	Беседа (электронная экскурсия)	экскурсия			
100	Экскурсия в Ульяновский институт гражданской авиации	2	Беседа (электронная экскурсия)	экскурсия			
101	Экскурсия в Ульяновский институт гражданской авиации	2	Беседа (электронная экскурсия)	экскурсия			
102	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Соревнования (дистанционный конкурс)	соревнования			
103	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Соревнования (дистанционный конкурс)	соревнования			
104	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Соревнования (дистанционный конкурс)	соревнования			
105	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Соревнования (дистанционный конкурс)	соревнования			
106	Участие в соревнованиях, фестивалях и конкурсах	2	Соревнования (дистанционный конкурс)	соревнования			
107	Заключительное занятие	2	Соревнования (дистанционный конкурс)	Творческий отчет			
108	Подведение итогов	2	Беседа (мастер класс)	Творческий отчет			
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>					

**Календарный учебный график  
Третий год обучения «Авиационное моделирование»**

Место проведения:

Время проведения занятий:

Изменения расписания занятий:

№ занятия	Тема занятия	Кол- во часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
<b>5 модуль – 96 часов</b>							
1	Вводное занятие.	2	Лекция, беседа (видеоконференция)	Устный опрос, тестирование			
2	Основы теории полета. Материалы и инструменты.	2	Лекция, беседа (видеоконференция)	Устный опрос, тестирование			
3	Основные части самолета. Классификация моделей по ФАИ.	2	Лекция, практика (видеоконференция)	Устный опрос, наблюдение			
4	Двигатели внутреннего сгорания, Электрические двигатели.	2	Лекция, практика (видеоконференция)	Устный опрос, наблюдение			
5	ТБ при работе с топливом и электрическими аккумуляторами	2	Лекция (видеоконференция)	Устный опрос			

6	Классификация кордовых самолетов.	2	Лекция (видеоконференция)	Устный опрос			
7	Изготовление кордового самолета «воздушный бой»	2	Практика (Онлайн-консультация )	Наблюдение, практическое задание			
8	Подготовка чертежей модели «воздушный бой»	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
9	Подбор материала и инструмента	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
10	Изготовление нервюр и лонжеронов	2	Практика (Онлайн-консультация )	Наблюдение, практическое задание			
11	Сборка модели «воздушный бой»	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
12	Установка двигателя и оборудования на модель «воздушный бой»	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
13	Регулировка и запуск модели «воздушный бой»	2	Практика (Онлайн-консультация )	Наблюдение, практическое задание			
14	Регулировка и запуск модели «воздушный бой»	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
15	Регулировка и запуск модели «воздушный бой»	2	Практика (чат-занятие )	Наблюдение, практическое задание			
16	Изготовление кордовой пилотажной модели самолета.	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое			

				задание			
17	Подбор материала и инструмента для пилотажной модели самолета .	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
18	Изготовление нервюр и лонжеронов кордовой пилотажной модели самолета	2	Практика (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
19	Сборка модели кордовой пилотажной модели самолета	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
20	Сборка модели кордовой пилотажной модели самолета	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			
21	Установка двигателя и оборудования кордовой пилотажной модели самолета	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
22	Регулировка и запуск кордовой пилотажной модели	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
23	Регулировка и запуск кордовой пилотажной модели	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			
24	Регулировка и запуск кордовой пилотажной модели	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			
25	Изготовление кордовой полу копии самолета	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
26	Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора и киля. кордовой полу копии самолета.	2	Практика (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			

27	Монтаж деталей самолета на фюзеляж кордовой полу копии самолета	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
28	Изготовление деталей кордовой копии самолета	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
29	Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора и киля кордовой копии самолета.	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			
30	Монтаж деталей на фюзеляж кордовой копии самолета.	2	Практика (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
31	Регулировка и запуск полу-копий кордовых самолетов	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
32	Регулировка и запуск полу копий и копий кордовых самолетов	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			
33	Регулировка и запуск полу копий и копий кордовых самолетов	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			
34	Изготовление кордовой полу копии модели самолета с электрическим двигателем ЭД	2	Практика (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
35	Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора и киля. кордовой полу копии самолета с ЭД	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
36	Монтаж деталей самолета на фюзеляж кордовой полу копии с ЭД.	2	Практика (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			

37	Изготовление деталей. кордовой копии модели самолета с ЭД	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
38	Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора и киля. кордовой копии самолета с ЭД	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
39	Монтаж деталей самолета на фюзеляж. кордовой копии с ЭД	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
40	Регулировка и запуск моделей самолетов с электрическим двигателем.	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
41	Полеты моделей копий	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			
42	Полеты моделей копий.	2	Практика (Онлайн-консультация )	Наблюдение, практическое задание			
43	Соревнования по кордовым моделям самолетов в группе.	2	Соревнование (дистанционный конкурс)	Наблюдение, соревнование			
44	Соревнования между группами, отбор на областные соревнования	2	Соревнование (дистанционный конкурс)	Наблюдение, соревнование			
45	Устройство и принцип действия радиоуправления.	2	Лекция. Практика (видеоконференция)	Наблюдение, практическое задание			



46	Изготовление учебной радиоуправляемой модели самолета.	2	Практика (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
47	Сборка крыла	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
48	Сборка стабилизатора и киля. Итоговое занятие.	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
<b>6 модуль - 120 часов</b>							
49	Вводное занятие	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Устный опрос,			
50	Знакомство с конструктором	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
51	Силовая рама	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
52	Принцип действия регулятора хода	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
53	Особенности подключения регуляторов хода	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
54	Передачик и приемник	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			

55	Принцип работы полетного контроллера	2	Практика (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
56	Что такое Arduino	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
57	Начало работы с Arduino	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
58	Платы	2	Практика (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
59	Электродвигатель	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
60	Принцип работы двигателя	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
61	Аккумулятор	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
62	Заряд	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			
63	Винт	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
64	Коэффициент полезного действия винта	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
65	Итоговая работа	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое			

				задание			
66	Атмосфера	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
67	Аэродинамическая сила	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
68	Крыло	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			
69	Условия полета	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
70	Основные части летающего аппарата	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
71	Летающая модель. Проектирование	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
72	Летающая модель. Изготовление	2	Практика (Онлайн-консультация )	Наблюдение, практическое задание			
73	Геометрические характеристики модели.	2	Беседа (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
74	Итоговая работа	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			
75	Механические свойства материалов	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			

76	Металлы	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
77	Неметаллы	2	Практика (Онлайн- консультация)	Наблюдение, практическое задание			
78	Способы получения детали	2	Беседа (Онлайн- консультация)	Наблюдение, практическое задание			
79	Подготовительный этап	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
80	Технологический этап	2	Практика (чат- занятие)	Наблюдение, практическое задание			
81	Заключительный этап	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
82	Итоговая работа	2	Защита, (видеоконферен- ция)	Наблюдение, практическое задание			
83	Составление плана по реализации проекта	2	Беседа (Онлайн- консультация)	Наблюдение, практическое задание			
84	Проектирование электросхемы	2	Лекция (видеоконферен- ция)	Устный опрос			
85	Разметка элементов	2	Беседа (Онлайн- консультация)	Устный опрос, практическое задание			

86	Создание электросхемы	2	Практика (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
87	Установка элементов	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
88	Подключение электроэлементов	2	Практика (чат-занятие )	Наблюдение, практическое задание			
89	Подбор пропеллеров	2	Практика (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
90	Аккумулятор	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
91	Выбор и подключение электродвигателя	2	Практика (Онлайн-консультация)	Наблюдение, практическое задание			
92	Проработка рациональной компоновки элементов	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
93	Создание макета корпуса	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			
94	Изготовление шаблона	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			

95	Формование из подобранных материалов	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			
96	Сборка корпуса	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
97	Программирование на полет	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
98	Проверка подключения и работы	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
99	Установка пропеллера	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
100	Пробные полеты	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
101	Доработка программы полета	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
102	Полеты по заданной траектории	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
103	Доработка корпуса.	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
104	Улучшение программы полета	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое			

				задание			
105	Тренировка пилотирования	2	Практика (мастер класс)	Наблюдение, практическое задание			
106	Доработка ЛА	2	Практика (чат-занятие)	Наблюдение, практическое задание			
107	Итоговая работа	2	Соревнование, выставка, беседа (дистанционный конкурс)	Соревнование, выставка			
108	Итоговая работа	2	Защита проекта (видеоконферен ция)	Творческий отчет			
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>216</b>					

## **2.2. Условиями реализации программы:**

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от материально- технического обеспечения:

- помещение с высотой потолка не менее 3 м, оборудованное компьютерами для учеников и с доступом в интернет;
- оснащение для демонстрации (проектор);
- стандартное программное обеспечение и ArduinoADE;
- канцелярские принадлежности (скрепки, кнопки, карандаш, резинка, канцелярский нож, ножницы, модельный пластилин, бумага, картон, клей и т.д.);
- слесарный набор инструментов и запасные элементы (пассатижи, паяльник, припой, пинцет, набор отверток);
- рабочая поверхность (доска для пайки и резки);
- сборно-разборные квадрокоптеры, пульт управления;
- макетная плата, провода перемычки;
- магнит, гвозди; изоляционная лента;
- винты разного диаметра;
- другие расходные материалы для проектной деятельности.

Для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.).

## **2.3 Формы аттестации**

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. Формы контроля: опрос, тестирование.

2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. Формы контроля: тестирование, участие в соревнованиях.

Критерии оценки результативности обучения:

- теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии.
- практической подготовки обучающихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;



- развития обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе.

## Критерии диагностики

Параметры диагностики	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<b>Теоретическая подготовка обучающегося</b>	Плохо владеет понятиями по пройденным темам, не может объяснить, что эти понятия обозначают, не применяет их на практике.	Владеет основными понятиями по пройденным темам, применяет их на практике. Не всегда может объяснить значение этих понятий.	Свободно владеет понятиями по пройденным темам, применяет их на практике, объясняет значение этих понятий.
<b>Практическая подготовка обучающегося</b>	<b>Владение инструментом</b>		
	Плохо владеет инструментом, не знает правила техники безопасности при работе с инструментом.	Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их. Не достаточно уверенно владеет инструментом.	Хорошо владеет инструментом. Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их.
	<b>Практические умения и навыки</b>		
	Не может самостоятельно изготовить все детали. Детали имеют существенные дефекты. Не может самостоятельно отрегулировать модель.	Самостоятельно выполняет всю работу. Модель имеет несущественные дефекты. Самостоятельно регулирует модель.	Самостоятельно качественно выполняет модель. Умеет отрегулировать модель. Может помочь товарищу.
<b>Участие в соревнованиях, выставках</b>	На соревнованиях плохо выступает или не выступает вообще.	На соревнованиях не занял призового места, но попал в первую десятку занятых мест.	На соревнованиях занимает призовые места.

**Воспитательный компонент**  
**ДООП «Авиамоделирование и беспилотные летательные аппараты»**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Авиамоделирование и беспилотные летательные аппараты» по направлению воспитательной работы относится к популяризации научных знаний, самоопределению обучающихся. В рамках данного объединения и воспитательного компонента программы предусмотрена реализация всех инвариантных и вариативных модулей «Программы воспитания ОГБН ОО «ДТДМ» для выполнения общей воспитательной цели: «личностное развитие обучающихся».

Модуль	Реализация модуля в рамках ДООП «Наименование»
1. Учебное занятие	<p>Реализация воспитательного потенциала учебного занятия предполагает создание условий для развития познавательной активности обучающихся, их творческой самореализации. Для очного обучения чаще всего применяются комбинированные и практические занятия. Занятия проводятся в форме лекций, практических заданий, мастер – классов. При реализации программы с использованием ЭО и ДОТ используются: видеоконференции, чат-занятия, онлайн-консультации.</p> <p>Включение в занятия соревновательного компонента, подбор дидактических материалов к проектной деятельности, подбор проблемных ситуаций для обсуждения, включение самодиагностики позволяет реализовать воспитательную задачу данного модуля.</p>
2. Детское объединение перечислить	<p>Форма организации обучающихся: детское творческое объединение.</p> <p>В рамках модуля реализуется поддержка и развитие детского творческого объединения через различные формы работы:</p> <p>Индивидуальные (в процессе выполнения задания на занятии педагог проводит индивидуальную беседу с обучающимся по возникшим вопросам, а также осуществляет консультации по подготовке к конкурсным мероприятиям: Региональный конкурс научно-исследовательских и творческих работ «Первые шаги в техническом творчестве», «Юные техники и изобретатели» и «От винта», региональное Первенство по простейшим авиамodelям «Бумажные крылья», Региональный Фестиваль по авиамodelьному спорту).</p> <p>- Групповые. Педагог помогает обучающимся подготовить проекты к участию в выставках технического творчества, проводятся мастер-классы.</p> <p>- Коллективные: педагог совместно с обучающимися готовится и проводит «День открытых дверей», традиционно проходят поздравления внутри объединения с общепринятыми праздниками.</p>
3. Воспитательная среда	<p>Для реализации воспитательного потенциала модуля создана совокупность условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебно-методические разработки педагога по вопросам воспитания (стенды, учебные фильмы, модели самолетов)</li> <li>- сложившиеся ценности, традиции объединения:</li> </ul>

	<p>чествование победителей конкурсов и соревнований, праздники и соревнования внутри объединения, организация мини-выставок работ детей.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработан комплекс диагностических материалов.</li> <li>- подборка и классификация моделей.</li> <li>-предметно-материальный компонент. В кабинете для занятий создана комфортная среда для воспитания обучающихся, их общения и взаимодействия. Проходит выставка готовых работ объединения по итогам года.</li> </ul>
4. Моя семья - моя опора (работа с родителями)	<p>В ДООП «Авиамоделирование и беспилотные летательные аппараты» предусмотрены как индивидуальные, так и групповые формы работы с родителями. Проводятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-родительские собрания</li> <li>-открытые занятия</li> <li>-консультации групповые и индивидуальные.</li> </ul> <p>Родители активно привлекаются к подготовке и проведению выставок, конкурсов. Данная работа обеспечивает согласованность действий семьи и работу педагогов объединения для обеспечения достижения целей воспитания.</p>
5. Наставничество и тьюторство	<p>В объединении предусмотрены как индивидуальные, так и групповые формы работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-консультации по возникающим вопросам;</li> <li>-совместные дела (совместное посещение выставок, экскурсий, в том числе виртуальные, совместное планирование досуга во время каникул.)</li> <li>-сопровождение проектов, подготовка к конкурсам («Юные техники и изобретатели», «Юные техники 21 века» «Первые шаги в техническом творчестве», «От винта»).</li> </ul> <p>В рамках занятий продвинутые обучающиеся оказывают помощь другим детям, выступают как помощники педагога.</p>
6. Самоопределение (профориентация)	<p>Воспитательная цель ДООП «Авиамоделирование и беспилотные летательные аппараты» - популяризация научных знаний, личностное и профессиональное самоопределение на основе совместной деятельности в процессе занятий. Для ее реализации используется потенциал самой программы (освоение трудовых навыков, формирование и развитие у обучающихся основных навыков по моделированию и конструированию, освоение основ профессии), и проводятся дополнительные мероприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-беседы по профессиональному ориентированию. В рамках занятий проходит знакомство с такими профессиями как: конструктор; дизайнер; лётчик и др. профессии связанные с авиацией, оператор беспилотных летательных аппаратов.</li> <li>-экскурсии: на завод «АВИАСТАР», музей авиации, «Ульяновский институт гражданской авиации имени главного маршала авиации Б.П. Бугаева», УИ ГА (виртуальные экскурсии по музеям авиации мира и России).</li> <li>-совместное с педагогом изучение профильных площадок.</li> </ul>
7. «Наше здоровье в	Профилактическая работа – значимый пункт работы

<p>наших руках» (профилактика)</p>	<p>педагога в объединении. В процессе освоения программы предусмотрено повышение правовой грамотности и профилактика травматизма (беседы о нормах охраны труда, организации рабочего места, изучение требований безопасности в учебных мастерских и на рабочих местах).</p> <p>Кроме этого, ведется работа по формированию бесконфликтной коммуникации внутри объединения, пониманию основ конструктивного поведения в коллективе.</p> <p>В целях профилактики отрицательного влияния негативной внешней среды создаются ситуации успеха, идет работа повышению самооценки воспитанников: участие в конкурсах («Юные техники и изобретатели», «Юные техники 21 века», «Первые шаги в техническом творчестве», «От винта»), выставках технического творчества, соревнованиях («Модели самолетов для залов», «Бумажные крылья», «Моделям радиоуправляемых самолетов», «Беспилотных летательных аппаратов - квадрокоптеров и вертолетов»).</p>
<p>8. «Край родной, навек любимый!» (краеведение)</p>	<p>Обращение к потенциалу краеведения позволяет обучающимся пополнить свой культурный багаж знаний, выработать индивидуально-личностное отношение к месту своего жительства, осознать себя полноценным членом городского сообщества, ответственным за будущее родного края.</p> <p>В изучение тем программы включены рассказы о биографиях наших земляков-летчиков, история завода АВИАСТАР, история Института гражданской авиации и его музея, краткая история «Дворца творчества тетей и молодёжи».</p>
<p>9. Экологическое воспитание</p>	<p>В рамках программы «Авиамоделирование и беспилотные летательные аппараты» воспитательный компонент модуля «Экологическое воспитание» реализуется опосредовано через беседы об охране окружающей среды, бережному отношению к ресурсам (использование бросовых материалов при изготовлении моделей), организации рабочего места обучающегося и общем направлении развития техники в современном мире, а также через темы проектной деятельности обучающихся</p>

## Список использованной литературы

Для педагогов:

1. Гукасова А.М. Внеклассная работа по труду. - М.Просвещение, 1981г.
2. Журавлева А.П. Начальное техническое моделирование - М. Просвещение, 1982.г.
3. Никулин С.К., Сбежнев А.И. Техническое творчество школьников. - М.: Просвещение. 1995 г.
4. Гаевский О.К. Авиамоделирование. -М. ДОСААФ. 1990.г.
5. Заверотов В.А. От идеи до модели. - М.: Просвещение, 1989.
6. Журнал «Модель хобби», 1/1997. Прага.
7. Журнал «Моделизм сегодня и завтра», 1/1997. - М.: «Московская правда»
8. Донин Ю.И. Набор моделей самолетов из бумаги. Ульяновск, 1995
9. Пономарев А.Н. Советские авиационные конструкторы. - М. Воениздат, 1980 г.
10. Шмидт Н. Самолеты из бумаги. - Минск. 2004 г.
11. В.И. Фомин. Летающие модели. ДОСААФ СССР, 1984 г.
12. Бабаев Н. Кудрявцев С. Летающие авиаигрушки. - М.: ЁЁ Медиа, 1993
13. Фомин. Летающие модели. В.И.ДОСААФ
14. Арзамасов Б.Н., Сидорин И.И., Косолапов Г.Ф. и др; Под. общ. ред. Б.Н. Арзамасова.- 2-е изд., испр. И доп. - М.:Машиностроение,1986. - 384 с., ил
15. Белинская Ю. С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн.2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения20.04.2014).
16. Гребеньков О.А. Конструкция самолетов. Учеб. Пособие для авиационных вузов. - М: Машиностроение, 1984 - 240 с., ил
17. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э.Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (Дата обращения 20.10.15)
18. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (Дата обращения 20.10.15)
19. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа:<http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 17.04.2014).
20. Колесников К.С., Механика в техническом университете. В 8т. Т. 1. Курс теоретической механики. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. 736 с.
21. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с.

22. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. Книга 1. Москва «Машиностроение» 1998
23. Валерий Яценков: "Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика". <http://www.ozon.ru/context/detail/id/135412298/>
24. Редакция Tom's Hardware Guide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа [http://www.thg.ru/consumer/obzor\\_fpv\\_multicopterov/print.html](http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html) (Дата обращения 20.10.15)
25. Alderete T.S. "Simulator Aero Model Implementation" NASA Ames Research Center, Moffett Field, California. P. Режим доступа: <http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf> (дата обращения 25.05.2014).
26. Beard R.W. Quadrotor Dynamics and Control. Brigham Young University, October 3, 2008. P. 47. Режим доступа: <http://rwbclasses.groups.et.byu.net/lib/exe/fetch.php?media=quadrotor:beardsquadrotornotes.pdf> (дата обращения 20.05.2014).
27. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 33

Для обучающихся:

1. Ермаков А.М. Простейшие авиамодели - М Просвещение, 1990.
2. Фетцер В.Л. Авиация в моделях Ижевск 1992.г.
3. Друзь П.Д. История воздухоплавания и авиации в России. – М. Машиностроение, 1989.
4. Сибиряков В.Г. Альбом простейших моделей. ЦТТУМ г. Ульяновск
5. Журнал «Мировая авиация» 2009-2010 гг. ООО «Де Агостини»

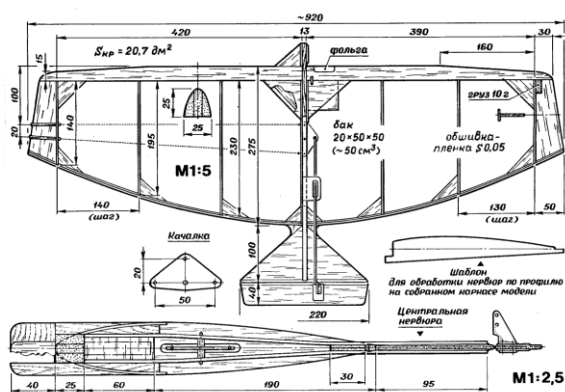
## ПЕРВАЯ КОРДОВАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА ДЛЯ ВОЗДУШНОГО БОЯ

Первая из представленных моделей самолетов для воздушного боя — типичная для западной чемпионатной школы конструирования, несущая громкое название «Макси Банзай», — в основном создана из бальзы. Силовой лобик для повышения прочности и ударостойкости склеен из трех слоев древесины. Нервюры, косынки и элементы законцовок вырезаны из бальзового шпона толщиной 3 мм (как и все детали оперения).

Силовая нервюра образована парой сосновых реек сечением 3х13 мм, между которыми вклеены блок в зоне моторамы (бальза), ось качалки (ОВС диаметром 2 мм), косынки задней кромки, проставки под вклейку стабилизатора (бальза толщиной по 1,5 мм). Задняя кромка дублированная — из сосновой рейки 3х6 мм (впереди) и бальзовой 5х6 мм (сзади). Небольшое расстояние между сосновыми рейками силовой нервюры позволяет наклеить прямо на них сверху и снизу деревянные брусья моторамы сечением 12х13 мм.

До профиля нервюра дополняется с левой стороны накладкой, полностью подобной типовым промежуточным нервюрам. Для облегчения процесса обшивки крыла пленкой справа от моторамы ставится еще и полунервюра. Центральный узел усиливается приклейкой блоков и шпона из бальзы. Модель обтягивается толстой пленкой (для сравнения уточним, что толщина лавсана в известных наборах, состоящих из пяти разноцветных листов размером 600х1000 мм, в лучшем случае равна 0,025 мм).

Судя по большой сдвигке назад трубочек для вывода тросиков из крыла, модель рассчитана на высокую надежность натяжки корд, вне зависимости от мощности и режима двигателя и от погодных условий. Максимальная толщина профиля крыла — около 50 мм (профиль классического типа, похож на серию НАКА 00..).





## КОРДОВАЯ ПИЛОТАЖНАЯ МОДЕЛЬ

ПИЛОТАЖНАЯ МОДЕЛЬ носит скорее всего чисто тренировочный характер и рассчитана на условия недоступности таких двигателей, как КМД. Основной расчетный вариант мотоустановки базируется на МАРЗ-2,5 со специально изготовленным воздушным винтом из березы размером 220X X 150 мм.

При установке доработанного двигателя МАРЗ и при массе модели около 450 г эта небольшая «пилотажка» способна «крутить» чуть ли не полный пилотажный комплекс. Основой фюзеляжа модели является силовая часть, представленная пластиной, склеенной из трех слоев строительной четырехмиллиметровой фанеры.

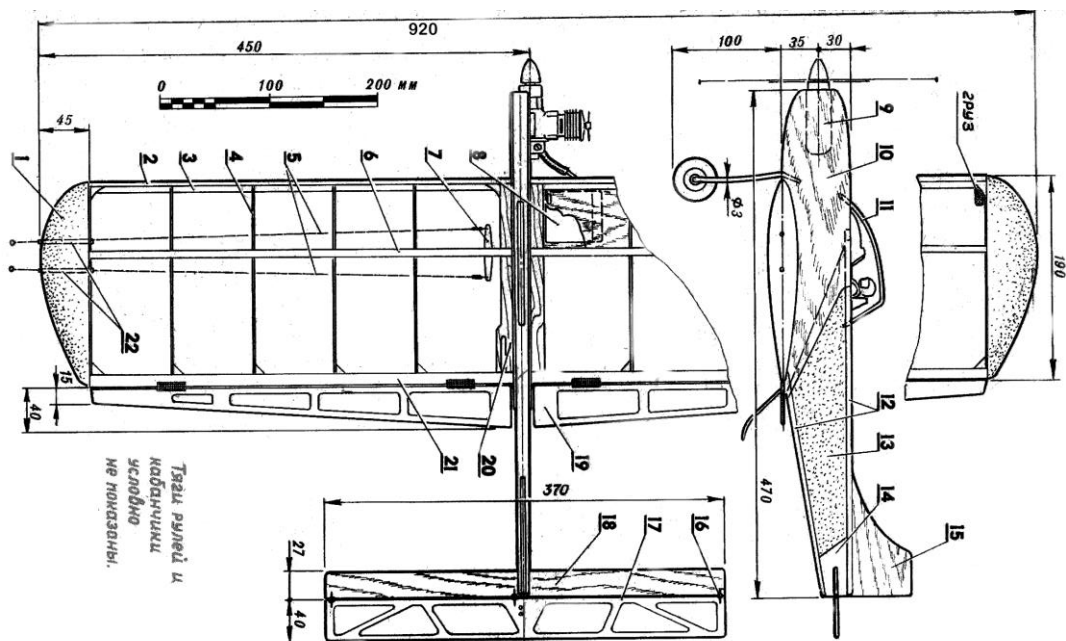
Сзади к ней подклеивается пенопластовая хвостовая часть, а сверху и снизу — силовые стрингеры из сосновых реек сечением 3X 12 мм. После заужения заготовки фюзеляжа (эта операция проводится на участке от задней кромки крыла: к хвосту толщина должна уменьшиться от 12 до 5 мм) носовая часть дообшивается фанерой толщиной 1 мм, которая частично нахлестывается и на пенопласт, а хвост фюзеляжа замыкается бобышкой из липы либо обшивается небольшими кусочками тонкой фанеры. Крыло по сложности не превышает фюзеляж.

Нервюры выпиливаются из миллиметровой фанеры и после окончательной профилировки облегчаются. Законцовки пенопластовые; центральная нервюра, обеспечивающая стыковку с фюзеляжем, сделана из липы толщиной 22 мм и также облегчена. родольный набор полностью сосновый: передняя кромка Т-образная, из двух реек 2X 10 мм, полки лонжерона сечением 4X7 мм (к концам сечение уменьшено до 4X4 мм), задняя кромка — 5X7 мм. Имеющим некоторый опыт в изготовлении авиамоделей можно рекомендовать за счет различной длины нервюр задать стреловидность по передней кромке крыла в пределах 15 мм.

Вся сборка ведется на пластифицированной эпоксидной смоле, в ответственных местах устанавливаются, уголки-косынки, их толщина около 2 мм, материал — липа. Закрылки вырезаются из фанеры толщиной 3 мм, после обработки контура они облегчаются. Обтяжка крыла — лавсановая пленка. Стабилизатор выструган из липовой заготовки толщиной 5... 6 мм. как и руль высоты, который дополнительно облегчается.

После обтяжки лавсановой пленкой эти детали собираются при помощи трех шарниров типа «сцепленные булавки». Система управления, основные геометрические параметры которой указаны на рисунках включает качалку (материал — дюралюминий), тросики (свитый вдвое корд), кабанчики руля и закрылков (пластик) и тяги (проволока 0 2 мм). Легкость хода всех деталей системы управления должна быть обеспечена без люфтов в сочленениях.

По концам крыла при одностоечной схеме шасси нужно еще смонтировать защитные костыли из проволоки, а в зоне законцовки правой консоли разместить груз массой 20 г.



### КОРДОВАЯ МОДЕЛЬ-ПОЛУКОПИЯ САМОЛЕТА PIPER

Аэродинамическая схема этой кордовой модели самолета — подкосный высокоплан. Крыло двухлонжеронное, с V-образными подкосами, которые компенсируют не только изгибающий, но и крутящий момент крыла. Такие крылья для самолетов-монопланов считаются самыми легкими и простыми. Лонжероны крыла — деревянные, коробчатой конструкции.

Нервюры изготавливались из гнутых дюралюминиевых профилей. Обшивка крыла, за исключением узкого фанерного носка, полотняная. Фюзеляж ферменный, сваривался из тонкостенных стальных труб. Обшивка полотняная, крепилась на деревянных стрингерах, установленных на стальном каркасе для придания фюзеляжу гладкой обтекаемой формы. Кабина, рассчитанная на двух пилотов, сидящих друг за другом, располагалась в передней части фюзеляжа.

Приборной доской оснащалась только рабочее место переднего пилота. Вход в кабину — через двухстворчатую дверь в правом борту фюзеляжа. Геометрическая схема кордовой контурной модели-полукопии самолета PIPER SAB. Хвостовое оперение простейшей конструкции. Каркасы киля, стабилизатора и рулей сваривались из стальных труб, после чего эти узлы обтягивались полотном.

Прочность и жесткость оперения обеспечивались расчалками. Стойки шасси — трубчатые, сварные. Амортизация осуществлялась резиновым шнуром, заплетенным на среднем подкосе. Боковые плоские фермы шасси для снижения аэродинамического сопротивления обтягивались полотном.

Самолет оснащался минимальным набором пилотажно-навигационного оборудования, состоящим из указателя скорости, высотомера, полукомпас, тахометра, а также датчиков температуры головок цилиндров двигателя и температуры масла. Технические характеристики самолета PIPER SAB: длина 6710 мм, размах крыла 10 740 мм, площадь крыла 16,55 м<sup>2</sup>, мощность

двигателя 65 л.с, взлетная масса 554 кг, масса пустого 339 кг, максимальная скорость 137 км/ч, дальность полета 400 км, потолок 3500 м, разбег 107 м, пробег 125 м.

По нашему опыту, PIPER CAB — великолепный прототип моделей-копий любого класса благодаря удачной аэродинамической схеме высокоплана с крылом значительной площади. Последнее качество позволяло строить модели из недефицитных материалов без применения малодоступной для кружковцев бальзы.

Предлагаем кордовую модель-полукопию этого самолета — эффектную в полете, прочную, летучую, вполне доступную для изготовления кружковцам второго года обучения. Постройка контурных «пайперов» в нашем кружке ведется с 1997 года. Построено двенадцать вариантов этой модели, замечаний по их прочности и управляемости практически не было. С хорошим двигателем типа КМД-2,5 модель легко выполняет виражи и крены даже при свежем ветре. Начать работу по изготовлению модели рекомендуем с фюзеляжа.

Носовая его часть выпиливается из высококачественной 12-мм фанеры, центральная же представляет собой плоскую ферму, выклеенную из кедра — верхний и нижний контуры из реек сечением 12х7 мм, внутренние раскосы — из реек сечением 10х4 мм. Поверх раскосов монтируются стрингеры из брусочков сечением 4х4 мм. Сборка фюзеляжа ведется с помощью эпоксидного клея.

После отверждения связующего центральная часть фюзеляжа сошлифовывается на клин — толщина его составляет 12 мм в зоне крыла и 4 мм у киля, а в хвостовую часть клеиваются пластины из фанеры толщиной 1,2 мм с пазом под стабилизатор. Далее на носовую часть фюзеляжа наклеиваются накладки из 3-мм фанеры — справа с пазом под двигатель и слева — без паза. Моторама выполняется из пары березовых брусков таким образом, чтобы обеспечивался выкос двигателя — три градуса во внешнюю (из полетного круга) сторону.

Имитация фонаря представляет собой пластину из органического стекла толщиной 4 мм. Для фиксации ее в носовой части фюзеляжа по линии стыка выдалбливается паз шириной и глубиной 4 мм, а по низу «фонаря» насверливаются горизонтальные отверстия диаметром 2 мм для клея, после чего пластина вводится в паз фюзеляжа и фиксируется в нем эпоксидным клеем.

Следует предупредить юных конструкторов, что фонарь следует клеивать только после предварительной сборки модели и проверки ее симметричности и правильности расположения крыла и подкосов. Крыло модели имеет плосковыпуклый профиль с относительной толщиной 12 процентов. Лонжероны — из сосновых реек сечением 8х4 мм, передняя кромка — липовый брусочек сечением 6х6 мм, задняя кромка — кедровая рейка сечением 10х5 мм.

Нервюры вырезаны из фанеры толщиной 1,2 мм, расположение нервюр по размаху крыла соответствует расположению их на самолете-прототипе.

Корневые нервюры консолей — кедровые, толщиной 8 мм, облицованные снаружи фанерной пластиной толщиной 1,2 мм без вырезов под кромки и лонжероны. Законцовки крыла выклеены на фанерной оправке из семи слоев елового шпона толщиной 0,8 мм с использованием эпоксидного связующего.

Консоли крепятся к «фонарю» парой резьбовых шпилек М4 с гайками и шайбами, для чего в корневых нервюрах и в «фонаре» сверлятся отверстия диаметром 4 мм. Подкосы из березовых реек 8х6 мм овального сечения; узлы крепления — из вклеенных на эпоксидной смоле в пазы на подкосах полосок дюралюминия толщиной 2 мм.

Кронштейны крепления подкосов к крылу вырезаны из 2-мм листового дюралюминия; к лонжеронам они крепятся болтиками с резьбой М2. Кронштейны-уголки крепления подкосов к фюзеляжу вырезаны из соответствующего дюралюминиевого профиля с толщиной полок 2 мм — к фюзеляжу они также крепятся болтиками с резьбой М2 и гайками с шайбами.

Киль, руль направления, стабилизатор и рули высоты — наборные, из кедра. Задняя кромка стабилизатора, передняя кромка руля высоты и руля направления, а также контур киля — из рейки сечением 10х5 мм; поперечный набор оперения — брусками сечением 5х5 мм.

Руль направления устанавливается на киле с помощью штырьков из мягкой стальной проволоки (от обычной канцелярской скрепки) — это позволяет менять угол отклонения руля при испытательных полетах модели. Половинки руля высоты соединяются торсионом из жесткой стальной проволоки типа ОВС диаметром 2 мм.

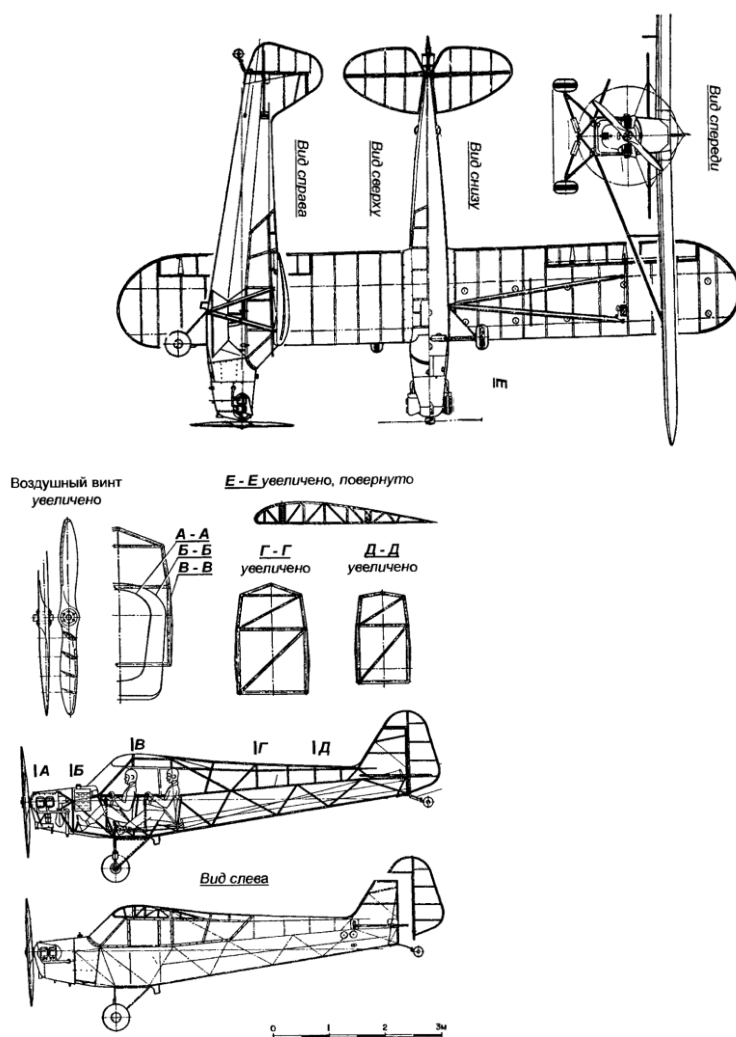
Петли навески рулей высоты сделаны из лески диаметром 0,15 мм, заплетенной на стабилизаторе и рулях «восьмеркой». Главные стойки шасси вырезаны и согнуты из листового дюралюминия толщиной 2 мм. К фюзеляжу они крепятся парой болтиков М3 с гайками и шайбами.

Олеса диаметром 50 мм — типа «Термик», оси — резьбовые шпильки М3, крепление колес — гайками с контровкой их нитрокраской. Хвостовое колесо пластиковое, диаметром 20 мм; стойка из проволоки типа ОВС диаметром 1,5 мм закреплена в фюзеляже эпоксидным клеем. Колесо фиксируется на стойке, припаянной к ней жестяной шайбой. Система управления — обычная для кордовых моделей такого типа.

Тяга управления, соединяющая качалку с кабанчиком руля высоты — это круглая сосновая рейка диаметром 6 мм с проволочными оконцовками диаметром 1,5 мм. Кронштейн крепления качалки — дюралюминиевый «уголок» с толщиной стенки 2 мм; к фюзеляжу он крепится болтиками М4 с гайками и шайбами. Сама же качалка — из листового дюралюминия толщиной 3 мм.

Топливный бак модели емкостью около 60 мл — жестяной, паяный, к фюзеляжу он крепится двумя винтами-саморезами диаметром 3 мм. Отделка модели заключается в оклейке ее микалентной бумагой на эмалите и окраске нитроэмалями в соответствии с окраской самолета-прототипа. Надо сказать, что модель получилась на удивление прочной. С одной из двенадцати

сделанных нами копий после пятидесяти полетов мы удалили обшивку и проверили все клеевые швы и прочность конструкции в целом. Как оказалось, каркас не имел ни одной трещины, ни одного лопнувшего клеевого шва. В.КОЗИН, руководитель авиамodelьного кружка.



## ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОДЕЛЕЙ-КОПИЙ

В изготовлении модели необходимо соблюдать определенную последовательность, которая продумывается в процессе подготовки чертежа и разработки конструкции и оформляется в виде плана работы. Процесс изготовления можно разделить примерно на такие этапы:

1. Заготовка необходимых материалов (их изыскание, распиловка на части, необходимые для изготовления тех или иных деталей и узлов).
2. Изготовление шаблонов и ступеней.
3. Изготовление различных механизмов и опробование их работы на стенде. К примеру, механизм уборки шасси должен быть изготовлен и опробован раньше, чем будет готово место для его установки на модели.

4. Изготовление таких деталей и узлов, как шпангоуты фюзеляжа, моторама, стрингеры, лонжероны крыла, оперения и кромки, нервюры крыла и оперения, узлы различных креплений и другие детали, которые можно изготовить до сборки той или иной части модели.

5. Сборка отдельных частей модели (фюзеляж, крыло, оперение) и частичная их обшивка.

6. Установка различных механизмов, устройств управления, размещение бортового радиооборудования, подгонка двигателя, бачка для горючего, установка узлов подвески рулей, установка узлов крепления шасси.

7. Окончательная обтяжка и оклейка модели.

8. Установка оборудования, установка остекления кабины (кабин), проверка действия управления рулями и механизмами, изготовление зализов и лючков, капотов и ниш для убирающихся шасси. Подготовка поверхности к окраске.

9. Окраска и нанесение знаков с последующим закреплением и доводкой поверхности. Установка внешнего оборудования.

Учебная Р\У модель самолета.

для изготовления модели самолета необходимы такие материалы:

Ровная (без рисунка) потолочная плитка или подложка под ламинат, толщиной 3-5 мм.

Клей Титан или любой его аналог, одноразовый шприц на 5-10 мл.

Скотч разных цветов, клей для бумаги.

Отрезок тонкой стальной проволоки (например струна пианино, проволока для сварочного полуавтомата или др.), диаметр  $D = 0.8-1$  мм.

Ровное основание для работы ножом (например лист оргстекла, доска ламината).

Необходимые запчасти:

Мотор электрический — например EMAX CF2822 KV1200 или такой A2208 KV1100

Приемник и передатчик радиоуправления, как минимум на 4 команды, но лучше сразу брать на 6 команд. Хороший бюджетный на 4к Flysky fly sky FS-I4 FS-i4 2.4 Г 4CH RC или подороже, но уже практически профессиональный на шесть команд Flysky FS-i6 2.4 г 6CH AFHDS RC передатчика с FS-iA6

Сервомашинки 4 шт. (смотрим тут)

Аккумулятор LiPo 2200мА\ч. 11.1 в. или LiPo 4000мА\ч. на 11.1в

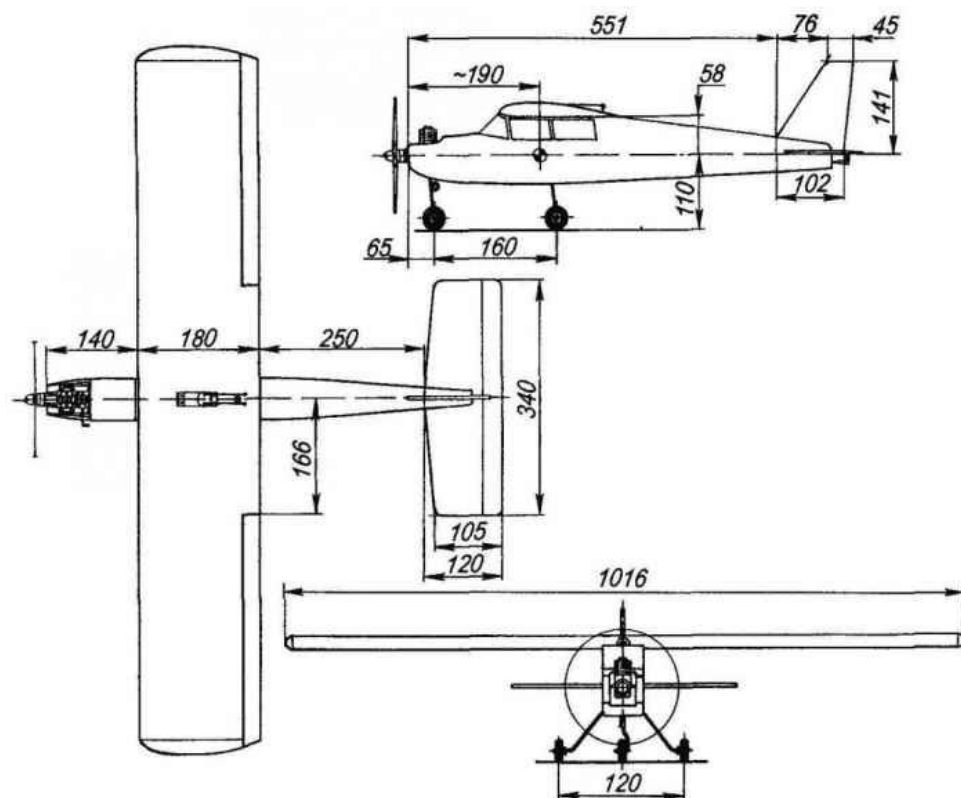
Пропеллер размером 8040 или 9060

Полетный индикатор заряда аккумулятора

Зарядное для LiPo аккумулятора

Необходимые инструменты:1

- Нож моделиста или канцелярский с запасными лезвиями.
- Линейка металлическая 50-100 см.
- Наждачная бумага, наждачный брусок (камень).



Пилотажная Р\У модель из ЕПП.

