

Управление образования администрации Копейского городского округа  
Муниципальное учреждение дополнительного образования  
«Дворец творчества детей и молодежи»  
Копейского городского округа

РАССМОТРЕНО  
на заседании Методического совета  
МУДО ДТДиМ Копейского  
городского округа  
Протокол № 4 от 23.06.2025 г.

УТВЕРЖДЕНО:  
приказом директора МУДО ДТДиМ  
Копейского городского округа  
Т.В.Сапожниковой  
№ 215 от 23.06.2025 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«АВИАМОДЕЛИРОВАНИЕ.  
МАСТЕР»**

Техническая направленность  
Возраст обучающихся 12-18 лет  
Срок реализации 3 года

Составитель:  
**Грязев Алексей Викторович,**  
*педагог дополнительного образования*

## Содержание

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цель и задачи программы.....	8
1.3 Содержание программы.....	11
1.3.1 Учебный план 1 г.о.....	12
1.3.2 Содержание программы 1г.о.....	12
1.3.3 Учебный план 2 г.о.....	16
1.3.4 Содержание программы 2г.о.....	17
1.3.5 Учебный план 3 г.о.....	21
1.3.6 Содержание программы 3г.о.....	22
1.4 Планируемые результаты освоения программы.....	26
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	28
2.1 Календарный учебный график.....	28
2.2 Учебный план.....	28
2.3 Условия реализации программы.....	29
2.4 Формы аттестации.....	32
2.5 Оценочные материалы.....	33
2.6 Воспитательный компонент.....	34
2.7 Методические материалы.....	35
2.8 Список литературы.....	55

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

### **1.1 Пояснительная записка**

Разработка дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы осуществлялась в соответствии с нормативно-правовыми документами:

Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 31.07.2020);

Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р);

Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

Паспорт федерального проекта "Успех каждого ребенка" (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07 декабря 2018 г., протокол № 3);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступил в силу 01.03.2023);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом

их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ № ВК-641/09 от 26.03.2016);

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.368521 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

Устав Муниципального учреждения дополнительного образования «Дворец творчества детей и молодежи» Копейского городского округа (Постановление администрации Копейского городского округа Челябинской области от 07.04.2020 №699-п);

Положение о порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в Муниципальном учреждении дополнительного образования «Дворец творчества детей и молодежи» Копейского городского округа (утв. приказом директора МУДО ДТДиМ от 06.04.2023 №185).

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – техническая, от начального технического моделирования к авиамоделизму.

Авиамоделизм- это первая стадия овладения авиационной техникой, увлекательное и серьёзное занятие. Из рядов юных авиамоделлистов вышло много талантливых конструкторов и учёных, выдающихся советских лётчиков и космонавтов. Среди них люди, чьими именами гордиться наша Родина. Это генеральные конструкторы А.А. Туполев и О.А. Антонов, летчики М.М. Громов и А.И. Покрышкин, космонавты Ю.А. Гагарин и Г.Т. Береговой.

Генеральному конструктору А.С. Яковлеву принадлежат слова: «Авиамоделизму я обязан многим. Постройка и запуск летающих моделей определили мой путь в авиацию».

Современные летательные аппараты - это сложнейшие инженерные сооружения. Для их создания нужна огромная армия исследователей, научных работников, конструкторов- людей творческих, прокладывающих новые пути в авиационной науке и технике. Авиамоделизм может стать практической школой, воспитывающей людей такого склада для самостоятельной творческой работы.

Авиационно-спортивный моделизм- это самые современные технологии, новейшие конструкционные материалы, где сочетается прочность конструкции

при минимальном весе с отличными аэродинамическими характеристиками и красивыми формами, и всё это воедино связано со спортом.

Летающие модели незаметно вводит ребят в круг авиамodelьных понятий. Изготавливая летающие модели, они учатся чертить, работать различным инструментом, знакомятся с устройством летательных аппаратов. Запуская модели, обучающихся изучают основы теории полёта, понимают многие явления, происходящие в атмосфере.

В данной программе рассмотрены почти все типы летательных аппаратов и соответствующие им простейшие авиамodelи. Чтобы построить авиамodelь, необходимы навыки, знания, физическая подготовка, развитие которых надо начинать с детства.

### **Актуальность программы**

Создание системы последовательного обучения авиационно-спортивному моделизму обучающихся с семилетнего возраста в двух возрастных группах на протяжении десяти — лет-это прогрессивная форма обучения.

Только через спортивные соревнования можно привить ребёнку любовь к техническим видам спорта - моделизму, так как в раннем возрасте дети более ярко проявляют свои желания стать космонавтами, лётчиками, моряками, а также через игры, способствующие к погружению в мир техники, раскрывающие способности ребёнка, которые развиваются на протяжении обучения.

**Особенностью программы** является то, что программа способствует не только успешному усвоению теоретического и практического материала, но и позволяет обучающимся добиваться хороших результатов в конкурсах и спортивно-технических соревнованиях. Предлагаемая программа предлагает формирование многоуровневой системы обучения техническому творчеству в лаборатории авиационного моделизма. Она рассчитана на два этапа подготовки и является обобщением опыта работы в системе дополнительного образования технической направленности.

Конечной целью содержания образовательного процесса является подготовка спортсменов авиамodelистов высокого класса с учётом интересов, наклонностей и способностей обучающихся. Работа носит характер планомерного совершенствования знаний, умений, навыков в ходе обучения изготовления моделей, начиная с простейших и завершая сложными, способными приносить высокие спортивные результаты. Она является попыткой выявить одарённую личность не только в споре, но и в других видах деятельности, способствуя её формированию.

### **Адресат программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Авиа Мастер» предназначена для обучающихся в возрасте от 12 до 18 лет, которые прошли курс базовой программы по авиамоделированию. Набор в группы 1 года обучения осуществляется из обучающихся, закончивших общеобразовательную общеразвивающую программу «Авиамоделизм»

Оптимальный возраст обучающихся 1 года обучения 12-14 лет, желательно прошедших обучение в объединениях «Авиамоделирование» и проявивших определённые наклонности и способности.

Важным требованием является минимальный отсев обучающихся из учебных групп. Для достижения результата используется способ оптимальной комплектации групп, а работа с родителями. В частности, он включает групповой метод: набор в объединение нескольких человек из одного класса, двора, приблизительно одного возраста. Так как посещение должно носить принцип посещения личной заинтересованности в предмете занятий, исключается работа с организованными группами (продлённого дня), классами. Причинами отсева обучающихся из объединения может стать не сформировавшийся интерес, неудовлетворительное содержание и организация занятий, состояние материально-технической базы, которые должен учитывать педагог. В этом возрасте ребята ищут дело по душе, где можно реализовать свои способности. Задача педагога заинтересовать их.

Данная программа рассчитана на возрастные группы:

1 год обучения 12-14лет – Старшее звено авиамоделлистов

2 год обучения 12-14лет – Старшее звено авиамоделлистов

3 год обучения 14-18 лет -Основное звено авиамоделлистов высшего мастерства

**Объём программы** рассчитан на 3 года и составляет 648 часов.

Изучаемый предмет – авиамоделлизм.

1г.о.-216 часа

2г.о.- 216 часа

3г.о.- 216 часа

Только при наличии квалифицированных педагогов дополнительного образования по всем возрастным группам, обеспечения материалами и оборудованными площадками для запуска моделей, возможна полная реализация программы, как комплексной, оставляя место для участия в ней других объединений данного направления.

**Форма обучения**

Очная с применением дистанционного обучения.

**Уровень программы** – продвинутый.

Формы и содержание соревнований зависят от времени обучения и от уровня подготовки обучающихся.

### **Формы организации образовательного процесса**

Основной формой организации образовательного процесса авиамодельной лаборатории является занятие. Используются известные четыре формы ведения занятий: групповая (фронтальная), звеньевая, бригадная и индивидуальная. Для каждого года занятий целесообразно применить конкретную форму, которая является основной.

Для первого года занятий оправдана фронтальная форма организации, при которой все обучающихся одновременно изготавливают одну и ту же модель по готовому чертежу, шаблонам, заготовкам материалов, в определённой последовательности. Объяснения преподавателя воспринимаются занимающимися одновременно, в случае затруднения оказывается индивидуальная помощь. Фронтальная форма организации работы может считаться основной с учащимися начального этапа подготовки.

На учебно-тренировочном (втором) этапе подготовки целесообразно сочетание известных форм работы. Фронтальность достигается подбором моделей разных классов, примерно одинаковой сложности для разных подгрупп занимающихся. Звеньевая форма организации предполагает деление на подгруппы в соответствии с проявленными способностями на данном этапе обучения и соответствующем уровне сложности изготовления моделей. При этом каждый учащийся делает модель индивидуально. Данный этап обучения должен учитывать намечающийся индивидуальный интерес и уровень способностей.

На (третьем) этапе спортивного совершенствования и спортивного высшего мастерства предпочтительнее индивидуальная форма занятий с использованием элементов звеньевой и бригадной формы в случае изготовления спортивных моделей одного класса и уровня сложности, отличающихся в деталях.

При этом взаимопомощь и коллективизм в работе помогает сплочению и взаимопониманию, что особенно важно в условиях соревнований, поездок.

Перечисленные формы занятий целесообразно использовать в различных комбинациях в зависимости от схемы комплектования объединения.

### **Режим занятий**

Занятия в объединениях проходят по расписанию, утверждённому администрацией учреждения. Продолжительность 1 академический час-45 минут. Перерыв между часами 15 минут.

В неделю:

1 г.о.-2 раза по 3 часа = 6 часов

2 г.о.-2 раза по 3 часа = 6 часов

3 г.о.-2 раза по 3 часа = 6 часов

## 1.2 Цель и задачи программы

**Цель:** создание условий для раскрытия творческих способностей обучающихся средствами спортивно – технического авиамоделирования, активизация их познавательной деятельности, возможности самореализации и самоопределения.

### **Задачи:**

#### *Обучающие:*

- познакомить с историей развития авиации, основами технического конструирования, авиалюбительства;
- познакомить с техническими видами спорта, основами авиационных наук и технологий, понятиями об основных технологических приемах проектирования и изготовления авиамodelей;
- обучить технологиям изготовления различных классов моделей по чертежам и собственной конструкции и их эксплуатации;
- сформировать умения и навыки работы с различным инструментом; изготовление авиамodelей по чертежам; конструирование различных летательных объектов.

#### *Развивающие:*

- сформировать техническое мышление;
- развить конструкторские способности;
- приобрести технико-технологических умения и навыки; практические навыки в проектировании авиамodelей различного функционального назначения, их регулирования и запуска.

#### *Воспитательные:*

- сформировать стойкий интерес к техническому творчеству;
- воспитать культуру труда, развитие творческой инициативы, трудолюбие, ответственность;
- мотивировать профессиональное самоопределение, обоснованный выбор профессии с учетом собственных интересов и способностей.

Образовательная программа определяет цели для каждой возрастной группы:

12-14лет- формирование конструкторских умений и навыков в работе над моделями. Подготовка к участию в соревнованиях, достижение ими уровня выполнения нормативов спортивных разрядов.

12-14 лет-конструирование и расчёт сложных моделей, участие в областных и Всероссийских соревнованиях. Достижение максимально высоких результатов.

14-18 лет – разработка и конструирование моделей чемпионатных классов для участия в областных и всероссийских соревнованиях.

Для достижения намеченных целей необходимо решить следующие задачи:

1 год обучения:

-привлечь обучающихся к занятиям авиамоделизмом, направленным на всестороннее развитие личности.

-учить детей наблюдать, размышлять, представлять, фантазировать, решать более сложные технические задачи.

-совершенствовать навыки работы с инструментом и приспособлениями ручного труда при обработке различных материалов.

-обучить элементам конструирования и графической грамоты.

- формирование умений и навыков по постройке, регулировке и запуску моделей.

-способствовать расширению кругозора, через посещение других авиамодельных объединений 2 года обучения.

-обучить приёмам правильного изготовления и запуску планера, резиномоторной модели.

-изготовление моделей с экологически чистыми двигателями.

-воспитать чувство сотрудничества, способствовать самоутверждению через участие в соревнованиях.

2 год обучения

-освоить технологий изготовления авиамodelей по категориям свободнолетающие F-1-НJGDA-3; кордовых и радиоуправляемых моделей.

-воспитать волевой компонент спортсмена.

- освоить технологию изготовления моделей категорий F-1H,J,G,D. Кордовых моделей класса F-1 A,B,C, а также моделей BOB - отечественных конструкторов. Воспитание волевого компонента спортсмена.

3 года обучения:

- освоить технологию изготовления моделей категорий F-2H,J,G,D, F-1 A,B,C,. разработка и конструирование моделей чемпионатных классов для участия в областных и всероссийских соревнованиях.

Необходимость привлечения ресурсов родителей воспитанников объединения. Донести до воспитанников о необходимости изучения принципов, связанных с конструированием и постройкой моделей. Воспитать чувство сотрудничества. Способствовать самоутверждению через участие в соревнованиях. Способствовать расширению кругозора, через посещение других авиамodelьных объединений области и России. В процессе изготовления моделей дети приобретают навыки работы с пресформами, термокамерами, работы с различными клеями, красками, умению правильно распознавать породы древесины, работать с ней. Обучение в объединении проводится по индивидуальным планам, начиная с разработки чертежа до полного изготовления модели.

В конце обучения, в зависимости от деловых качеств и навыков каждого члена объединения, изготавливаются модели более сложные, где применяются всевозможная механизация и высокие технологии для достижения максимально высоких спортивных результатов.

**1.3.Содержание программы**  
**1.3.1 Учебный план**  
**1 год обучения**  
**Предмет - Авиамоделирование**

№	Наименование раздела. Темы	Кол-во часов			
		всего	теория	практика	Форма аттестации (контроля)
1	Вводное занятие	3	3	-	Опрос
2	Основы безопасности труда	3	3	-	Опрос
3	Категория и классы авиамodelей	3	3	-	Опрос
4	Проектирование и создание моделей класса F-1A,B,C.	108	9	99	Выполнение практических заданий
5	Аэродинамика и летающие модели	6	6	-	Опрос. Тестирование
6	Устройство, принцип работы ДВС	6	3	3	Опрос. Тестирование
7	Композитные материалы	33	3	30	Выполнение практических заданий
8	Технологическая оснастка	15	6	9	Выполнение практических заданий
9	Организация и проведение соревнований	36	-	36	Анализ участия и проведения соревнований
10	Заключительное занятие	3	3		Опрос. Тестирование
	<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>39</b>	<b>177</b>	

### 1.3.2 Содержание 1 года обучения.

*Цель:* Познакомить обучающихся с содержанием работы в новом учебном году.

№	Содержание темы	Дата проведения месяц	Общее кол-во часов	Кол-во часов в месяц	Кол-во занятий по теме	Продолжительность
1	2	3	4	5	6	7
1	Вводное занятие	сентябрь	3часа	3часа	1	3часа

*Теоретическая часть:* Цель, задачи и содержание работы в новом учебном году. Новости из клубов области и за рубежом. Основные этапы развития моделизма в России и за рубежом. Показ видеофильма с полётами моделей всех классов. Литература, рекомендуемая для чтения. Организационные вопросы. Права и обязанности обучающихся.

1	2	3	4	5	6	7
2	Основы безопасности труда	Сентябрь Ноябрь Январь апрель	3часа	0.75часа	4	0.75часа

*Цель:* Ознакомление обучающихся с правилами безопасности работы инструментами, на станках с электроприборами.

*Теоретическая часть:* Инструктаж по работе на станках с электроприборами. Правила противопожарной безопасности. Инструктаж по работе с легко воспламеняющимися жидкостями и горюче-смазочными материалами. Правила поведения в лаборатории.

*Практическая часть:* Показ приёмов работы различным инструментом. Закрепление навыков работы на станках с электроприборами. Организация рабочего места.

1	2	3	4	5	6	7
3	Категории и классы авиамodelей	сентябрь	3часа	3часа	1	3часа

*Цель:* Ознакомить обучающихся с классами свободнолетающих моделей

1	2	3	4	5	6	7
4	Проектирование и создание моделей: F-1A,B,C.	Сентябрь октябрь ноябрь	108часов	бчасов 9часов 15часов	36	3часа

		декабрь		12 часа		
		январь		15 часов		
		февраль		9 часа		
		март		15 часов		
		апрель		15 часов		
		май		12 часов		

*Теоретическая часть:* Знакомство с Международным кодексом FAI. Технические требования к моделям классов F-2A,B,C. Правила соревнований. Модели чемпионатных классов: скоростная модель, пилотажная модель, гоночная модель.

*Цель:* Рассчитать и построить модели самолётов классов F-2A,B,C.

*Теоретическая часть:* Выбор модели. Обучение навыкам черчения. Технические требования к моделям. Выбор и расчёт профиля. Назначение и использование механизации на моделях. Устойчивость и балансировка моделей свободного полёта. Расчёт параметров моторов. Подготовка моделей к запуску.

*Практическая часть:* Выполнение чертежа модели согласно техническим требованиям и параметрам. Изготовление контрольных шаблонов профиля крыла и стабилизатора. Изготовление рабочих шаблонов из металла. Заготовка шпона, шлифовка в размер для нервюр. Изготовление нервюр крыла, ушка, стабилизатора и киля. Изготовление лонжеронов. Изготовление носка для планера, фюзеляжа для резиномоторной модели, таймерной модели. Изготовление механизации для моделей. Установка механизмов на модели, сборка крыла, балансировка модели, проверка геометрии крыла, центра тяжести. Изготовление воздушных винтов по шаблонам. Покраска и отделка модели. Пробные запуски.

1	2	3	4	5	6	7
5	Аэродинамика и летающие модели	Сентябрь октябрь декабрь февраль апрель май	б часа	1 час 1 час 1 час 1 час 1 час 1 час	6	1 час

*Цель:* Расширить знания по аэродинамике.

*Теоретическая часть:* Аэродинамика- теоретическая основа авиации, авиационного моделизма, фундамент основных расчётов летательных аппаратов. Аэродинамика малых скоростей. Аэродинамические опыты русских учёных Жуковского Н.Е. Чаплыгина С.А. Состав и строение атмосферы.

Воздушные течения. Модель в свободном полёте. Физические свойства воздуха. Аэродинамические свойства обтекания тел.

1	2	3	4	5	6	7
6	Устройство, принцип работы ДВС	Сентябрь февраль май	6часов	2часа 2часа 2часа	3	2часа

*Цель:* Ознакомить обучающихся с принципом работы авиамодельных двигателей и привить навыки грамотной их эксплуатации.

*Теоретическая часть:* Классификация авиамодельных двигателей. Процессы, происходящие внутри цилиндра двигателя. Назначение двигателей ДВС. Правила ТБ при работе с ДВС и топливом.

*Практическая часть:* Установка ДВС на стенд. Запуск и регулировка

1	2	3	4	5	6	7
7	Композитные материалы	Октябрь декабрь январь	33часов	9часов 12часа 12часа	11	3часа

двигателей.

*Цель:* Развить интерес к экспериментально-исследовательской работе.

*Теоретическая часть:* Экспериментальные методы исследований. Объекты исследований:

*Композитные материалы;*

Эпоксидные смолы, стеклоткани, углеволокно, для изготовления матриц и деталей модели.

Новые типы летательных аппаратов и начальный этап исследований. Динамика полёта: Переходные режимы, авторотация, штопор, парашютирование и другое. Требование к летающим моделям. Технология изготовления.

*Практическая часть:* Изготовление и применение специальных приспособлений. Сборка и регулировка. Полёты и проведение экспериментов.

1	2	3	4	5	6	7
8	Технологическая оснастка	Ноябрь декабрь март апрель май	15часов	3час 3час 3часа 3часа 3час	5	3часа

*Цель:* Ознакомить обучающихся с изготовлением и применением специальных приспособлений, облегчающих изготовление отдельных узлов и деталей.

*Теоретическая часть:* Конструкция и расчёт специальных приспособлений. Стапель для сборки крыла и стабилизатора. Пресс форма для изготовления

воздушных винтов. Пуансон и матрица. ТБ- безопасное использование технологической оснастки.

*Практическая часть:* Изготовление стапеля для сборки крыла и стабилизатора. Изготовление оправок для фюзеляжей. Изготовление шаблонов крыла.

1	2	3	4	5	6	7
9	Организация и проведение соревнований	В течении года	36 часов	По темам	12	3 часа

*Цель:* Изучить правила соревнований для авиамоделей данного курса. Уметь регулировать и запускать модели.

*Теоретическая часть:* правила проведения соревнований по авиамодельному спорту в РОССИИ. Классификация соревнований. Организация соревнований. Тренировка в поле. Порядок проведения тренировок. Теоретическая и практическая подготовка спортсмена. Техника безопасности на тренировках и соревнованиях. Подведение итогов, подсчёт результатов, определение победителей.

*Практическая часть:* Участие в соревнованиях по категориям моделей;

1. Резиномоторные модели вертолётов.
2. Комнатные модели.

1	2	3	4	5	6	7
10	Заключительное занятие	май	3 часа	3 часа	1	3 часа

3. Свободнолетающие модели.

*Цель:* Подведение итогов учебного года.

*Теоретическая часть:* Обзор важнейших событий объединения за год. Награждение призёров, поощрение активных участников. Присвоение спортивных разрядов. Формирование команды для участия в областных соревнованиях. Рекомендации по работе в летний период.

**1.3.3 Учебный план**  
**2 год обучения**  
**Предмет - Авиамоделирование**

№	Наименование раздела. Темы	Кол-во часов			Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	3	3	-	Опрос
2	Основы безопасности труда	3	3	-	Опрос
3	Категория и классы авиамоделей	3	3	-	Опрос
4	Проектирование и создание моделей класса F-1A,B,C.	108	9	99	Выполнение практических заданий
5	Аэродинамика и летающие модели	6	6	-	Опрос. Тестирование
6	Устройство, принцип работы ДВС	6	3	3	Опрос. Тестирование
7	Композитные материалы	33	3	30	Выполнение практических заданий
8	Технологическая оснастка	15	6	9	Выполнение практических заданий
9	Организация и проведение соревнований	36	-	36	Анализ участия и проведения соревнований
10	Заключительное занятие	3	3		Опрос. Тестирование
	<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>39</b>	<b>177</b>	

### 1.3.4 Содержание 2 года обучения.

*Цель:* Познакомить обучающихся с содержанием работы в новом учебном году.

№	Содержание темы	Дата проведения месяц	Общее кол-во часов	Кол-во часов в месяц	Кол-во занятий по теме	Продолжительность
1	2	3	4	5	6	7
1	Вводное занятие	сентябрь	3часа	3часа	1	3часа

*Теоретическая часть:* Цель, задачи и содержание работы в новом учебном году. Новости из клубов области и за рубежом. Основные этапы развития моделизма в России и за рубежом. Показ видеофильма с полётами моделей всех классов. Литература, рекомендуемая для чтения. Организационные вопросы. Права и обязанности обучающихся.

1	2	3	4	5	6	7
2	Основы безопасности труда	Сентябрь Ноябрь Январь апрель	3часа	0.75часа	4	0.75часа

*Цель:* Ознакомление обучающихся с правилами безопасности работы инструментами, на станках с электроприборами.

*Теоретическая часть:* Инструктаж по работе на станках с электроприборами. Правила противопожарной безопасности. Инструктаж по работе с легко воспламеняющимися жидкостями и горюче-смазочными материалами. Правила поведения в лаборатории.

*Практическая часть:* Показ приёмов работы различным инструментом. Закрепление навыков работы на станках с электроприборами. Организация рабочего места.

1	2	3	4	5	6	7
3	Категории и классы авиамodelей	сентябрь	3часа	3часа	1	3часа

*Цель:* Ознакомить обучающихся с классами свободнолетающих моделей

1	2	3	4	5	6	7
4	Проектирование и создание моделей: F-1A,B,C.	Сентябрь октябрь ноябрь	108часов	бчасов 9часов 15часов	36	3часа

		декабрь		12 часа		
		январь		15 часов		
		февраль		9 часа		
		март		15 часов		
		апрель		15 часов		
		май		12 часов		

*Теоретическая часть:* Знакомство с Международным кодексом FAI. Технические требования к моделям классов F-2A,B,C. Правила соревнований. Модели чемпионатных классов: скоростная модель, пилотажная модель, гоночная модель.

*Цель:* Рассчитать и построить модели самолётов классов F-2A,B,C.

*Теоретическая часть:* Выбор модели. Обучение навыкам черчения. Технические требования к моделям. Выбор и расчёт профиля. Назначение и использование механизации на моделях. Устойчивость и балансировка моделей свободного полёта. Расчёт параметров моторов. Подготовка моделей к запуску.

*Практическая часть:* Выполнение чертежа модели согласно техническим требованиям и параметрам. Изготовление контрольных шаблонов профиля крыла и стабилизатора. Изготовление рабочих шаблонов из металла. Заготовка шпона, шлифовка в размер для нервюр. Изготовление нервюр крыла, ушка, стабилизатора и киля. Изготовление лонжеронов. Изготовление носка для планера, фюзеляжа для резиномоторной модели, таймерной модели. Изготовление механизации для моделей. Установка механизмов на модели, сборка крыла, балансировка модели, проверка геометрии крыла, центра тяжести. Изготовление воздушных винтов по шаблонам. Покраска и отделка модели. Пробные запуски.

1	2	3	4	5	6	7
5	Аэродинамика и летающие модели	Сентябрь октябрь декабрь февраль апрель май	б часа	1 час 1 час 1 час 1 час 1 час 1 час	6	1 час

*Цель:* Расширить знания по аэродинамике.

*Теоретическая часть:* Аэродинамика- теоретическая основа авиации, авиационного моделизма, фундамент основных расчётов летательных аппаратов. Аэродинамика малых скоростей. Аэродинамические опыты русских учёных Жуковского Н.Е. Чаплыгина С.А. Состав и строение атмосферы.

Воздушные течения. Модель в свободном полёте. Физические свойства воздуха. Аэродинамические свойства обтекания тел.

1	2	3	4	5	6	7
6	Устройство, принцип работы ДВС	Сентябрь февраль май	6часов	2часа 2часа 2часа	3	2часа

*Цель:* Ознакомить обучающихся с принципом работы авиамодельных двигателей и привить навыки грамотной их эксплуатации.

*Теоретическая часть:* Классификация авиамодельных двигателей. Процессы, происходящие внутри цилиндра двигателя. Назначение двигателей ДВС. Правила ТБ при работе с ДВС и топливом.

*Практическая часть:* Установка ДВС на стенд. Запуск и регулировка

1	2	3	4	5	6	7
7	Композитные материалы	Октябрь декабрь январь	33часов	9часов 12часа 12часа	11	3часа

двигателей.

*Цель:* Развить интерес к экспериментально-исследовательской работе.

*Теоретическая часть:* Экспериментальные методы исследований. Объекты исследований:

*Композитные материалы;*

Эпоксидные смолы, стеклоткани, углеволокно, для изготовления матриц и деталей модели.

Новые типы летательных аппаратов и начальный этап исследований. Динамика полёта: Переходные режимы, авторотация, штопор, парашютирование и другое. Требование к летающим моделям. Технология изготовления.

*Практическая часть:* Изготовление и применение специальных приспособлений. Сборка и регулировка. Полёты и проведение экспериментов.

1	2	3	4	5	6	7
8	Технологическая оснастка	Ноябрь декабрь март апрель май	15часов	3час 3час 3часа 3часа 3час	5	3часа

*Цель:* Ознакомить обучающихся с изготовлением и применением специальных приспособлений, облегчающих изготовление отдельных узлов и деталей.

*Теоретическая часть:* Конструкция и расчёт специальных приспособлений. Стапель для сборки крыла и стабилизатора. Пресс форма для изготовления

воздушных винтов. Пуансон и матрица. ТБ- безопасное использование технологической оснастки.

*Практическая часть:* Изготовление стапеля для сборки крыла и стабилизатора. Изготовление оправок для фюзеляжей. Изготовление шаблонов крыла.

1	2	3	4	5	6	7
9	Организация и проведение соревнований	В течении года	36 часов	По темам	12	3 часа

*Цель:* Изучить правила соревнований для авиамоделей данного курса. Уметь регулировать и запускать модели.

*Теоретическая часть:* правила проведения соревнований по авиамodelьному спорту в РОССИИ. Классификация соревнований. Организация соревнований. Тренировка в поле. Порядок проведения тренировок. Теоретическая и практическая подготовка спортсмена. Техника безопасности на тренировках и соревнованиях. Подведение итогов, подсчёт результатов, определение победителей.

*Практическая часть:* Участие в соревнованиях по категориям моделей;

4. Резиномоторные модели вертолётов.
5. Комнатные модели.

1	2	3	4	5	6	7
10	Заключительное занятие	май	3 часа	3 часа	1	3 часа

6. Свободнолетающие модели.

*Цель:* Подведение итогов учебного года.

*Теоретическая часть:* Обзор важнейших событий объединения за год. Награждение призёров, поощрение активных участников. Присвоение спортивных разрядов. Формирование команды для участия в областных соревнованиях. Рекомендации по работе в летний период.

**1.3.5 Учебный план**  
**3 год обучения**  
**Предмет - Авиамоделирование**

№	Наименование раздела. Темы	Кол-во часов			Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие	3	3	-	Опрос
2	Основы безопасности труда	3	3	-	Опрос
3	Категория и классы авиамodelей	3	3	-	Опрос
4	Проектирование и создание моделей класса F-1A,B,C.	108	9	99	Выполнение практических заданий
5	Аэродинамика и летающие модели	6	6	-	Опрос. Тестирование
6	Устройство, принцип работы ДВС	6	3	3	Опрос. Тестирование
7	Композитные материалы	33	3	30	Выполнение практических заданий
8	Технологическая оснастка	15	6	9	Выполнение практических заданий
9	Организация и проведение соревнований	36	-	36	Анализ участия и проведения соревнований
10	Заключительное занятие	3	3		Опрос. Тестирование
	<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>39</b>	<b>177</b>	

### 1.3.6 Содержание 3 года обучения.

*Цель:* Познакомить обучающихся с содержанием работы в новом учебном году.

№	Содержание темы	Дата проведения месяц	Общее кол-во часов	Кол-во часов в месяц	Кол-во занятий по теме	Продолжительность
1	2	3	4	5	6	7
1	Вводное занятие	сентябрь	3часа	3часа	1	3часа

*Теоретическая часть:* Цель, задачи и содержание работы в новом учебном году. Новости из клубов области и за рубежом. Основные этапы развития моделизма в России и за рубежом. Показ видеофильма с полётами моделей всех классов. Литература, рекомендуемая для чтения. Организационные вопросы. Права и обязанности обучающихся.

1	2	3	4	5	6	7
2	Основы безопасности труда	Сентябрь Ноябрь Январь апрель	3часа	0.75часа	4	0.75часа

*Цель:* Ознакомление обучающихся с правилами безопасности работы инструментами, на станках с электроприборами.

*Теоретическая часть:* Инструктаж по работе на станках с электроприборами. Правила противопожарной безопасности. Инструктаж по работе с легко воспламеняющимися жидкостями и горюче-смазочными материалами. Правила поведения в лаборатории.

*Практическая часть:* Показ приёмов работы различным инструментом. Закрепление навыков работы на станках с электроприборами. Организация рабочего места.

1	2	3	4	5	6	7
3	Категории и классы авиамodelей	сентябрь	3часа	3часа	1	3часа

*Цель:* Ознакомить обучающихся с классами свободнолетающих моделей

1	2	3	4	5	6	7
4	Проектирование и создание моделей: F-1A,B,C.	Сентябрь октябрь ноябрь	108часов	бчасов 9часов 15часов	36	3часа

		декабрь		12часа		
		январь		15часов		
		февраль		9часа		
		март		15часов		
		апрель		15часов		
		май		12часов		

*Теоретическая часть:* Знакомство с Международным кодексом FAI. Технические требования к моделям классов F-2A,B,C. Правила соревнований. Модели чемпионатных классов: скоростная модель, пилотажная модель, гоночная модель.

*Цель:* Рассчитать и построить модели самолётов классов F-2A,B,C.

*Теоретическая часть:* Выбор модели. Обучение навыкам черчения. Технические требования к моделям. Выбор и расчёт профиля. Назначение и использование механизации на моделях. Устойчивость и балансировка моделей свободного полёта. Расчёт параметров моторов. Подготовка моделей к запуску.

*Практическая часть:* Выполнение чертежа модели согласно техническим требованиям и параметрам. Изготовление контрольных шаблонов профиля крыла и стабилизатора. Изготовление рабочих шаблонов из металла. Заготовка шпона, шлифовка в размер для нервюр. Изготовление нервюр крыла, ушка, стабилизатора и киля. Изготовление лонжеронов. Изготовление носка для планера, фюзеляжа для резиномоторной модели, таймерной модели. Изготовление механизации для моделей. Установка механизмов на модели, сборка крыла, балансировка модели, проверка геометрии крыла, центра тяжести. Изготовление воздушных винтов по шаблонам. Покраска и отделка модели. Пробные запуски.

1	2	3	4	5	6	7
5	Аэродинамика и летающие модели	Сентябрь октябрь декабрь февраль апрель май	б часа	1 час 1 час 1 час 1 час 1 час 1 час	6	1 час

*Цель:* Расширить знания по аэродинамике.

*Теоретическая часть:* Аэродинамика- теоретическая основа авиации, авиационного моделизма, фундамент основных расчётов летательных аппаратов. Аэродинамика малых скоростей. Аэродинамические опыты русских учёных Жуковского Н.Е. Чаплыгина С.А. Состав и строение атмосферы.

Воздушные течения. Модель в свободном полёте. Физические свойства воздуха. Аэродинамические свойства обтекания тел.

1	2	3	4	5	6	7
6	Устройство, принцип работы ДВС	Сентябрь февраль май	6часов	2часа 2часа 2часа	3	2часа

*Цель:* Ознакомить обучающихся с принципом работы авиамодельных двигателей и привить навыки грамотной их эксплуатации.

*Теоретическая часть:* Классификация авиамодельных двигателей. Процессы, происходящие внутри цилиндра двигателя. Назначение двигателей ДВС. Правила ТБ при работе с ДВС и топливом.

*Практическая часть:* Установка ДВС на стенд. Запуск и регулировка

1	2	3	4	5	6	7
7	Композитные материалы	Октябрь декабрь январь	33часов	9часов 12часа 12часа	11	3часа

двигателей.

*Цель:* Развить интерес к экспериментально-исследовательской работе.

*Теоретическая часть:* Экспериментальные методы исследований. Объекты исследований:

*Композитные материалы;*

Эпоксидные смолы, стеклоткани, углеволокно, для изготовления матриц и деталей модели.

Новые типы летательных аппаратов и начальный этап исследований. Динамика полёта: Переходные режимы, авторотация, штопор, парашютирование и другое. Требование к летающим моделям. Технология изготовления.

*Практическая часть:* Изготовление и применение специальных приспособлений. Сборка и регулировка. Полёты и проведение экспериментов.

1	2	3	4	5	6	7
8	Технологическая оснастка	Ноябрь декабрь март апрель май	15часов	3час 3час 3часа 3часа 3час	5	3часа

*Цель:* Ознакомить обучающихся с изготовлением и применением специальных приспособлений, облегчающих изготовление отдельных узлов и деталей.

*Теоретическая часть:* Конструкция и расчёт специальных приспособлений. Стапель для сборки крыла и стабилизатора. Пресс форма для изготовления

воздушных винтов. Пуансон и матрица. ТБ- безопасное использование технологической оснастки.

*Практическая часть:* Изготовление стапеля для сборки крыла и стабилизатора. Изготовление оправок для фюзеляжей. Изготовление шаблонов крыла.

1	2	3	4	5	6	7
9	Организация и проведение соревнований	В течении года	36часов	По темам	12	3часа

*Цель:* Изучить правила соревнований для авиамоделей данного курса. Уметь регулировать и запускать модели.

*Теоретическая часть:* правила проведения соревнований по авиамодельному спорту в РОССИИ. Классификация соревнований. Организация соревнований. Тренировка в поле. Порядок проведения тренировок. Теоретическая и практическая подготовка спортсмена. Техника безопасности на тренировках и соревнованиях. Подведение итогов, подсчёт результатов, определение победителей.

*Практическая часть:* Участие в соревнованиях по категориям моделей;

7. Резиномоторные модели вертолётов.
8. Комнатные модели.

1	2	3	4	5	6	7
10	Заключительное занятие	май	3часа	3часа	1	3часа

9. Свободнолетающие модели.

*Цель:* Подведение итогов учебного года.

*Теоретическая часть:* Обзор важнейших событий объединения за год. Награждение призёров, поощрение активных участников. Присвоение спортивных разрядов. Формирование команды для участия в областных соревнованиях. Рекомендации по работе в летний период.

#### 1.4. Планируемые результаты

К концу обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Авиамоделирование» обучающиеся знают:

- правила безопасности труда в учебном помещении и механической мастерской;
- порядок организации и оборудования рабочего места;
- сведения об истории авиации, космонавтики и авиамоделизма;
- свойства воздуха;
- типы летательных аппаратов;
- подъемную силу и центр тяжести тела;
- порядок изготовления моделей;
- построение чертежа;
- последовательность изготовления модели по чертежу;
- свойства бумаги и пенопласта;
- технологию работы с бумагой и пенопластом;
- технологию склеивания бумаги и пенопласта;
- пиломатериалы и породы деревьев, которые используют для изготовления авиамоделей, их свойства;
- свойства металлов и пластмасс;
- технологию обработки металлов и пластмасс;
- измерительный и разметочный инструмент;
- инструмент и приспособления для пиления древесины, фанеры, пенопласта;
- инструмент для опиливания и шлифовки;
- инструмент для обработки и продольного пиления древесины;
- инструмент для строгания;
- инструмент для сверления отверстий;
- инструмент для обработки металлов на токарном станке;
- строение сверлильного станка;
- строение токарного и фрезерного станков;
- приемы и элементы решения изобретательских задач;
- основы работы на персональном компьютере;
- правила безопасности при запуске авиамоделей и моделей ракет;
- порядок регулирования модели планера;
- порядок запуска свободнолетающих, кордовых, радиоуправляемых моделей и моделей ракет.

Обучающиеся умеют:

- организовывать рабочее место;

- выбирать по чертежу модели необходимый материал для ее изготовления;
- определять порядок изготовления отдельных элементов модели;
- наносить разметочные линии;
- производить модель или отдельные элементы модели из бумаги и пенопласта;
- выполнять поперечное и продольное пиление;
- изготавливать и обрабатывать изделия из пенопласта;
- выполнять сверление отверстий;
- выполнять соединения деталей с помощью склеивания;
- изготавливать отдельные элементы из проволоки и тонколистового металла;
- изготавливать детали модели на токарном и фрезерном станках;
- проектировать и изготавливать схематическую модель планера и самолета;
- проектировать и изготавливать свободнолетающие, кордовые, радиоуправляемые, рекордные и экспериментальные модели;
- проектировать и изготавливать модели ракет;
- запускать свободнолетающие, кордовые и радиоуправляемые модели;
- запускать модели ракет;
- решать простейшие конструкторские задачи;
- выполнять с помощью персонального компьютера расчеты и строить чертежи авиамodelей.

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

### **2.1. Календарный учебный график на 2024-2025 учебный год**

Начало учебных занятий для обучающихся: с 01.09.2025 г.

Окончание учебных занятий для обучающихся: 31.05.2026 г.

Продолжительность учебного года: 36 недель.

Количество часов в год: 216.

Продолжительность и периодичность занятий: 2 раз в неделю по 3 академических часа.

Промежуточная аттестация: с 22 по 28 декабря 2025 года (по графику, утвержденному приказом директора).

Аттестация по итогам освоения программы: с 20 по 31 мая года (по графику, утвержденному приказом директора).

Выходные и праздничные дни: 04.11.2025 г., 29.12.2025-08.01.2026 г., 23.02.2026 г., 08-09.03.2026 г., 01.05.2026 г., 08-09.05.2026 г.

Объем программы: 648 часов.

Срок освоения программы: 3 года.

### **2.2 Условия реализации программы**

#### **Материально-техническое обеспечение:**

Реализация программы предполагает наличие определённой материально-технической базы, состоящей:

- помещения для занятий и общая компоновка оборудования – лаборатории, в которой должны быть размещены:

- 12 рабочих мест для обучающихся;
- стол руководителя объединения;
- столы для вспомогательных работ;
- слесарный верстак (металлический);
- книжный шкаф;
- радиомонтажный стол;
- шкафы-стеллажи (для хранения моделей);
- металлический шкаф (для хранения ГСМ);
- классная доска (800+1000);
- медицинский шкафчик (аптечка);
- стремянка.
- станочное оборудование и электроинструмент

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Кол-во</b>	<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Кол-во</b>
1.	Токарный станок ТВ-4	1	12	Электропаяльник 36 В	2
2.	Сверлильный станок	1	13	Сушильный шкаф	1
3.	Станок деревообрабатывающий	1	14	Электрошкаф	1

4.	Станок шлифовальный	1	15	Кассетный магнитофон (аудио)	1
5.	Станок «Умелые руки»	1	16	Термокамера	2
6.	Станок Заточной	1	17	Электроплита	1
7.	Электроутюг	2	18	Компрессор для покраски	1
8.	Телевизор	1	19	Пылесос	1
9.	Видеомагнитофон	1	20	Электростартер	1
10	Электрополотенце	1	21	Фен	1
11	Весы электронные	1	22	Шлифовальная-бормашина	1

- инструмент индивидуального пользования

<b>№</b>	<b>Наименование инструмента</b>	<b>Количество</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Ножницы бытовые	12
2	Линейка 300 мм	12
3	Линейка 500 мм	1
4	Линейка 1000 мм	12
5	Лобзик	12
6	Струбцина для лобзика	12
7	Молоток 100 гр.	12
8	Молоток 200 гр.	12
9	Молоток 500 гр.	12
10	Напильник	52
11	Плоскогубцы	12
12	Круглогубцы	12
13	Кусачки	12
14	Бокорезы	12
15	Шило	12
16	Отвёртка	12
17	Нож сапожный	12
18	Нож для бумаги	12
19	Тисы малые	12
20	Тисы большие	1
21	Тисы ручные	1
22	Тисы машинные	1
23	Угольники с полкой (разные)	12
24	Рубанок малый	12
25	Рубанок большой	1
26	Шлицовка	12
27	Ножовки по дереву (разные)	1
28	Ножовка по металлу	1
29	Ножницы по металлу	1
30	Ножницы портновские	1
31	Струбцины (разные)	1

32	Струбцина напольная	12
33	Набор свёрл 1 – 10 мм	12
34	Набор развёрток 3 – 15 мм	12
35	Дрель ручная	1
36	Набор гаечных ключей	1
37	Набор стамесок	1
38	Набор метчиков и плашек	1
39	Штангенциркуль 125мм	1
40	Штангенциркуль 350мм	1
41	Микрометр 0-25мм	1
42	Штангенрейсмас	1
43	Набор натфилей	1
44	Набор пальчиковых фрез	1
45	Набор дисковых фрез	1
46	Индикатор часового типа	1

Материалы, необходимые для постройки, отделки, и покраски летающих моделей (из расчёта на один учебный год)

№	Наименование	Ед. изм.	По годам обучения				
			1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
1	Резиновая нить	Кг	1	1	1	-	-
2	Ватман	Лист	50	10	10	-	-
3	Цветная бумага (для ксерокса)	пачка	1	1	-	-	-
4	Цветной картон	Набор	20	10	-	-	-
5	Пленка самокл POLYSTER – 10 цветов	М	5	5	3	3	2
6	Клей – ПВА-Супер	Шт	5	5	3	2	1
7	Клей «Момент»	Шт	5	5	5	5	5
8	Скотч – бесцветный	Кат	3	3	3	3	3
9	Скотч – красный	Кат	3	3	3	3	3
10	Скотч – синий	Кат	3	3	3	3	3
11	Скотч – зеленый	Кат	3	3	3	3	3
12	Скотч – желтый	Кат	3	3	3	3	3
13	Скотч – черный	Кат	3	3	3	3	3
14	Скотч – белый	Кат	3	3	3	3	3
15	Двигатель МРД – 2,5 (ракетный)	шт.	80	40	20	-	-
16	Нож канцелярский	шт.	20	20	20	10	10
17	Булавки с колечком	упак.	5	5	5	5	5
18	Фломастеры (набор)	шт.	5	5	3	-	-
19	Маркеры (набор)	шт.	3	3	3	-	-
20	Карандаши простые	шт.	50	50	50	30	30
21	Кисточки (разные)	шт.	10	10	10	10	10
22	Шкурка шлифовальная разная	Лист	20	20	20	20	20
22	Пеноплекс т. 30 – 50 мм (600x1200)	Шт	1	1	1	1	1
23	Пенопластовая плитка (потолочная)	Шт	100	50	20	-	-
24	Сосна мелкослойная (доска 40 мм)	м <sup>3</sup>	0,2				
25	Липа (доска 30 мм)	м <sup>3</sup>	0,2				
26	Пенопласт ПС-4 (800x800мм)	Лист	1	1	1	1	-
27	Пленка пластиковая (мусор. пакеты)	Шт	40	20	10	-	-
28	Нитки №40	Кат	10	10	5	3	2

29	Нитки капроновые (прочные)	Кат	2	2	1	-	-
30	Фанера 1500х1500х3мм	Лист	3				
31	Грамоты	шт.	200				
32	Бамбук	Упак	5	5	3	-	-
33	Резинка стирательная	Шт	10	10	5	3	3
34	Точилки для карандашей механическая	Шт	1				
35	Супер клей (30гр)	шт.	2	20	15	10	10
36	Лак бесцветный глянец (банка 0,75л)	Шт	2				
37	Клей силикатный (жидкое стекло) 2кг	Шт	1				
38	Пилка лобзиковая	шт	100	100	80	50	50
39	Прищепки для сборки моделей	шт	100				
40	Краска НЦ – 6 цветов	кг	6				
41	Эпоксидная смола ЭД-16 (20)	кг			2	2	3
42	Полиэтиленполиамин	кг			0,5	0,5	0,5
43	Ацетон	кг			2	2	3
44	Топливо для ДВС	кг					10
45	Трос 0,4мм Л - 36 м	Шт.					20
46	Катушка для корд	Шт.					20
47	Кембрик для дизельного топлива	метр					5
48	Колесо авиамodelьное Ø 40 мм	Шт.					30
49	Эпоксидная смола КДА	кг					2
50	Отвердитель ПЕПА	кг					0,5
51	Стеклоткань СТ-0,03 (0,06/0,1) мм	м <sup>2</sup>					5
52	Углерента ЭЛУР т. 0,08 – 0,10 мм	м					5
53	Лак-АН-1 (эмалит)	кг	1				
54	Резина FAI упаковка 450 гр	шт	2				
55	Карбоновая трубка 2 – 10 мм	Шт.				5	10
56	Бальза 1000х100х1,0	Шт.				10	
57	Бальза 1000х100х2,0	Шт.				10	
58	Бальза 1000х100х3,0	Шт.				5	
59	Бальза 1000х100х4,0	Шт.				5	
60	Бальза 1000х100х5,0	Шт.				5	
61	Бальза 1000х100х6,0	Шт.				3	
62	Бальза 1000х100х8,0	Шт.				2	
63	Бальза 1000х100х10,0	Шт.				1	
64	Бальза 1000х100х20,0	Шт.				1	
65	OS Film indoor 25 foot roll - 0.5 micron	м					10
66	М/Двигатель – 2,5 см <sup>3</sup> - профи «F2A»	Шт.					1
67	М/Двигатель – 2,5 см <sup>3</sup> - профи «F2C»	Шт.					2
68	М/Двигатель – 2,5 см <sup>3</sup> «F2D»	Шт.					2
69	М/Двигатель – 6,5 см <sup>3</sup> «stalker» «F2B»	Шт.					1
70	М/Двигатель – 8,0 см <sup>3</sup> «stalker» «F4B»	Шт.					1
71	Свеча КС-2	Шт.					30
72	Свеча ГСК-1	Шт.					30
73	Свеча «NELSON»	Шт.					20

## Информационное обеспечение программы:

-Плакаты

- Схемы
- Готовые модели
- Учебно-наглядные пособия для обучающихся.
- Стенды: Инструкция по охране труда. План эвакуации детей.

Инструкция при работе на станках. Инструкция при работе с инструментом.

Методический комплекс:

- Папка с шаблонами метательных моделей планеров.
- Плакаты чертежей разных классов моделей.
- Папка с подборкой чертежей, разработок.
- Папка по результатам соревнований.
- Специальная техническая и справочная литература.
- Конспекты открытых занятий

#### 2.4 Формы аттестации:

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
<i>Входной контроль</i>		
В начале учебного года	1 Отслеживается уровень подготовленности обучающихся. После анализа результатов первоначального контроля проводится корректировка тем, пересмотр учебных заданий, если это необходимо.	Собеседование, выполнение практического задания
<i>Текущий контроль</i>		
В течение всего учебного года (в конце раздела)	Определение степени освоения обучающимися учебного материала. Определение готовности к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности в обучении. Выявление отстающих обучающихся и обучающихся, опережающих обучение.	Тестирование, беседа, практическая работа, творческая работа
<i>Промежуточная аттестация (контроль)</i>		
После завершения 1-го, 2-го годов обучения	Определение степени освоения обучающимися учебного материала. Выявление отстающих обучающихся и обучающихся, опережающих обучение.	Практическая работа, тестирование обучающихся (Приложение 2)
<i>Аттестация по итогам освоения программы</i>		
В конце обучения по программе (3-й год обучения)	Определение результатов обучения по программе	Выполнение спортивных нормативов проведение выставок, конкурсов; участие в соревнованиях

		по авиамоделлизм у.
--	--	---------------------------

## **2.5. Оценочные материалы**

### **Оценка эффективности программы**

Предусмотрены следующие критерии оценки уровня подготовки обучающихся авиамоделльной лаборатории на различных этапах обучения.

1. *Начальный этап подготовки (1 год обучения)*
  - 1.1 Стабильность состава обучающихся;
  - 1.2 Уровень освоения знаний, умений, навыков;
  - 1.3 Динамика прироста индивидуальных показателей подготовленности обучающихся;
2. *Учебно-тренировочном этапе подготовки (2 год обучения)*
  - 2.1 Освоение объёмов предлагаемого программой материала, качественный уровень изготовления;
  - 2.2 Основы теоретического раздела программы;
  - 2.3 Динамика реализации индивидуальных особенностей обучающихся;
3. *Этап спортивного совершенствования (3 год обучения)*
  - 3.1 Выполнение объёмов, предлагаемого материала, тренировочных и соревновательных нагрузок, предусмотренных индивидуальным планом подготовки;
  - 3.2 Уровень оценки качественных показателей деятельности, самооценка;
  - 3.3 Результаты выступлений в спортивных соревнованиях;
  - 3.4 Динамика спортивно-технических показателей;
4. *Этап высшего спортивного мастерства (4,5-ый год обучения)*
  - 4.1 Стабильность результатов выступления на областных и всероссийских соревнованиях
  - 4.2 Число спортсменов, выполнивших нормативы спортивных разрядов по авиамоделльному спорту.

Необходимо отметить, что большинство предлагаемых оценок носит объективный характер, так как предусмотренными разрядными требованиями «Единой Всероссийской спортивной классификацией» и выявляются независимыми экспертами в процессе участия в соревнованиях, в лице судейской коллегии, документально подтверждаются протоколом.

Уровень оценки качества освоения общеобразовательной программы

Критерии оценки:

•**Высокий уровень** от 8 до 10 баллов

- знание практического и теоретического материала на уровне требований программы;
- владение терминологией;
- умение определить особенности построения моделей Умение работать с шаблонами и чертежами
- Освоение приёмов работы инструментом и приспособлениями.
- Уровень освоения свойств изготовления моделей из различных материалов.
- Уровень освоения обучающимися приёмов настройки и регулировки летающих моделей.
- Уровень познавательной активности, внимания, умения сосредоточиться.
- Умение анализировать и оценивать результаты собственной деятельности;
- Уровень познавательного интереса, внимания, ответственность

•**Средний уровень** от 5 до 8 баллов

- знание практического и теоретического материала на уровне требований программы;
- владение терминологией на практике;
- недостаточное умение определить особенности построения моделей;
- недостаточное освоение приёмов работы инструментом и приспособлениями

•**Низкий уровень** до 5 баллов.

- неполные знания практического и теоретического материала на уровне требований программы;
- неуверенное владение терминологией;
- слабое умение охарактеризовать построения моделей

## 2.7. Методическое обеспечение

Важнейшее требование к занятиям по авиамоделизму, авиамодельной технике - дифференцированный подход к учащимся с учетом их здоровья, творческих и умственных способностей, психологических качеств и трудовых навыков.

Занятия проводится по двум направлениям: практическая работа (конструирование и создание моделей, полетные испытания) и интеллектуальная работа (создание проектов летающих авиамodelей). Когда рассматриваются вопросы по истории авиамодельной техники, изучаем свойства различных материалов, учимся работе с различными инструментами, работаем на станках - используется фронтальная (групповая) форма организации работы. Особое внимание уделяется новейшим разработкам авиамodelей с применением композиционных материалов, угле волокна. Полетные испытания конструктивных особенностей моделей. При

организации учебного процесса учитываются условия жизни, интересы, увлечения ребенка, его интеллектуальные и материальные возможности.

Для реализации поставленных задач используются следующие методы:

Основные формы и методы обучения - наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический, дистанционный.

Для реализации образовательной программы используются Интернет-ресурсы, журналы «Моделист», «Внешкольник», «Внеклассное время», разработки занятий, инструкции.

Используется следующий дидактический материал: образцы моделей прошлых лет, схемы, таблицы, шаблоны, иллюстративный материал.

### **Формы занятий**

Формы организации учебного занятия:

- беседа;
- презентация и наглядно-дидактические материалы;
- игра;
- конкурсы внутри коллектива (конкурс портфолио, лучший проектировщик);
- выставки (моделей, портфолио обучающихся);
- тестирование;

Технология проектирования предусматривает: решение обучающимся или группой обучающихся определенной проблемы, использование разнообразных методов, средств обучения; интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, творчества. Учебное проектирование ориентировано на самостоятельную деятельность обучающихся - индивидуальную, парную или групповую.

Для выполнения учебных и воспитательных задач предусмотрены следующие виды занятий:

- открытые занятия
- индивидуальные занятия
- участие в конкурсах и соревнованиях
- участие в мастер-классах.

### **Педагогические технологии и виды их деятельности:**

- учебная;
- игровая;
- воспитательная;
- развивающая;
- исследовательская.

### **Основные методы работы**

Авиамодельное объединение- добровольное объединение обучающихся, основанное на общем интересе. Его можно рассматривать как место формирования определённых качеств, развивающихся у обучающихся.

Ценность приобретённого опыта определяется тем, как обучающихся переносят его на свою будущую практическую деятельность. Овладение узкоспециальными навыками, характерными для уроков труда в школе, ещё не обеспечивает творческого подхода к работе.

Задача педагога- научить целенаправленно, творчески применять полученные знания, умения в разработке, изготовлении моделей, путём реализации конкретных заданий в условиях подготовки и проведения соревнований, анализа достигнутых результатов. На занятиях желательно помочь учащимся не только глубже понять суть явления, но главное привить интерес к его изучению, видеть его изнутри, дать возможность почувствовать атмосферу творческого поиска, получать удовлетворение от проделанной работы. Результативность занятия зависит не только оттого, что делают на занятии, но в большей степени как это делается, насколько педагог видит свою педагогическую задачу, представляет конечную цель.

Выбор моделей не ограничивается, наоборот, порядок обучения предусматривает изготовление практически всех моделей согласно Единой спортивной классификации, включая радиоуправляемые. Предпочтение отдаётся тем классам, которые задействованы в соревнованиях, предусмотренных положениями городских, областных, всероссийских соревнованиях, с учётом предъявляемых требований. Через изучение истории и теории по авиации, изготовление копий прототипов, проходят подготовку все обучающиеся.

Характерной особенностью работы является то, что вся текущая деятельность направлена на подготовку и участие в соревнованиях любого уровня в зависимости от степени подготовки обучающихся. Соревновательный момент присутствует также в ходе работы над моделью при параллельном их изготовлении, способствующей качеству исполнения модели. Возможность сравнительного анализа качества изготовления в других объединениях в процессе участия в соревнованиях позволяет учащимся в большей степени совершенствовать свои навыки и приёмы.

Самостоятельная работа над моделью предусматривает изготовление чертежа, приобретение масштабности и трёхмерного исполнения. Теоретический опрос участников соревнований выявляет углублённую, в том числе индивидуальную подготовку по теории, технологии изготовления, авиационной терминологии и истории авиации.

Творчество развивается постепенно. Логика учебного процесса заключается в том, что на первом уровне немного даётся многим, а на последнем- многое немногим.

На этапе начальной подготовки (1 год обучения) главное внимание обращается на привитие знаний, умений, навыков- необходимого условия творческого труда. Однако из двух систем занятий: рецептурно – подражательной (репродуктивной) и познавательно-творческой более эффективной, предпочтение отдаётся первой.

Учебный процесс строится таким образом, что с первых занятий ребята учатся творчески подходить к поставленной задаче, проявлять инициативу и смекалку.

Однако, без организации и направления руководителем практической деятельности обучающихся, без прямого или косвенного вторжения в неё, нельзя достигнуть результатов творчества обучающихся. На первом занятии нужно дать чёткий ответ на вопрос: «Что мы будем делать?» Важна формулировка принципа работы: «Будем решать проблемы изготовления, регулировки, запуска моделей.» В этом случае изготовление модели не самоцель, а необходимый этап в решении конкретной задачи. Характер взаимоотношений обучающихся и педагога определяет будущие успехи. В процессе работы складываются отношения школьника к данному предмету, процессу познания вообще. Несмотря на то, что на занятиях преобладает репродуктивный метод и присутствуют элементы сотворчества с педагогом, инициатива в принятии решений остаётся за учащимся. Учащийся является субъектом воспитания. Пример: принятие коллективного решения в выборе, предлагаемых для изготовления классов моделей.

Необходимо учитывать, что у обучающихся начального звена не должно быть разрыва между замыслом и его реализацией. В противном случае может появиться неуверенность в своих возможностях, исчезновение интереса к данному виду занятий. До того, как учащийся получит необходимый минимум умений и навыков, как использование в работе шаблонов, развёрток, наборов моделей – полуфабрикатов.

Непосредственная помощь руководителя каждому обучающийся в работе необходима. Причём чем младше обучающийся, тем больше доля труда педагога. Привить обучающимся культуру труда, задать качественный уровень изготовления – главная задача педагога на 1 году обучения.

На учебно-тренировочном этапе подготовки (2 год обучения) авиамоделисты продолжают систематически изучать устройство самолёта, теорию полёта модели, технологию изготовления моделей средней сложности; закрепляют и развивают умения и навыки в пользовании различными

инструментами и приспособлениями, приобретают навыки работы на механических станках (сверлильном, шлифовальном). Модели отличаются от прошлогодних размеров, сложностью исполнения, применением разнообразных материалов. Наиболее подготовленные обучающиеся (2 года обучения), способные выполнять простейшие теоретические расчёты моделей, при необходимости применяют методы экспериментального моделирования. Значительно возрастают требования к качеству изготавливаемых моделей. На этом этапе происходит знакомство с технической эстетикой, новыми технологиями.

На этапе спортивного совершенствования (3 год обучения) обучающихся углубляют свои навыки и умения по изготовлению сложных моделей, знания теории, технологии изготовления модели. Они знакомятся с системами радиоуправления, конструкцией и принципом работы двигателей внутреннего сгорания. Изучают различные классы моделей. Теоретические знания закрепляются на практических занятиях.

Спортивная ориентация авиамодельной лаборатории заставляет уделять большое внимание процессу подготовки к участию в соревнованиях: настройке, регулировке моделей, тренировочным запускам, определяющим успех выступлений. Настройка моделей предполагает весовую балансировку, устранение перекосов крыла, точность отклонения рулей и закрылков, безупречную работу всех механизмов и ДВС. Регулировка призвана обеспечить устойчивый полёт свободнолетающей модели или маневренности кордовой, изменение траектории взлета таймерной модели или увеличение скорости скоростной модели. Объясняется при этом действие возникающих сил и моментов, влияние изменения угла установки винта на скорость движения модели, характеристики разгона модели.

Тренировочные запуски призваны обеспечить определённый автоматизм действий с учётом индивидуальных особенностей учащегося; прорабатываются возможные нестандартные ситуации, варианты их решения.

Особенности этапа подготовки обучающихся групп высшего мастерства (4 и 5 годов обучения и старше), проявивших определённые способности и интерес к дальнейшей спортивной и творческой деятельности, является участие в работе над модернизацией двигателей внутреннего сгорания, эксплуатацией систем радиоуправления моделями, изготовление более сложных механизмов свободнолетающих моделей. Первоначальные достижения были связаны с использованием микродвигателей ЦСТКАМ ДОСААФ, но их недоступность и полное исчезновение заставили обратиться к опыту конструирования и изготовления ДВС на собственной технической базе. Работа над ДВС позволяет познакомиться со свойствами и особенностями алюминиевых сплавов для

поршневой группы. Параллельно ведётся работа по совершенствованию технологий изготовления и улучшения аэродинамических характеристик моделей.

### **Структура занятия:**

На занятие дети приходят за 15-20 минут до начала, для того чтобы переодеться.

1. Начинается занятие с приветствия и определения темы занятия.
2. Объяснение нового материала.
3. Работа каждого воспитанника над своим проектом (моделью)
4. Повтор пройденного материала, работа над проектирование модели.

Заканчивается занятие. Обучающиеся убирают рабочее место. Убирают инструмент на место. Уходят домой.

## **2.6. Рабочая программа воспитания и план учебно-воспитательной работы**

Воспитание сегодня – это взаимодействие и сотрудничество взрослых и детей в сфере их совместного бытия. Программа воспитания – систематизированное и последовательное изложение теоретических основ воспитания, обоснование целей, задач, принципов, условий, обеспечение эффективности этой деятельности.

Цель воспитания – формирование духовно-нравственной личности и развития творческих способностей.

Задачи:

- Развитие и формирование сплоченного единого коллектива
- Ознакомление с духовными ценностями
- Воспитание творческой личности
- Создание здоровьесберегающей среды и воспитания здорового образа жизни
- Ознакомление с историей танца, разнообразие танцевальных форм.

Процесс воспитания – взаимодействие сотрудничества и сотворчества воспитанника и педагога в сфере совместной деятельности. При изучении материала учитываются принципы природосообразности, возрастных особенностей, развития физических задатков, самостоятельности, систематичности индивидуального подхода.

Воспитательный процесс строится на развитии творческого потенциала личности, коммуникативности, социальной адаптации, духовной, психологической, эстетической культуры.

Принципы воспитания:

- Развития
- Гуманизации

- Демократизации
- Природосообразности
- Культуросообразности
- Дифференциации
- Индивидуализации
- Добровольности

Методы:

- Беседы
- Коллективное воздействие
- Ситуационный метод
- Метод длительного включения наблюдения

Современные педагогические технологии, помогающие создавать оптимальные условия для развития, обучения и воспитания:

- технология творческой деятельности - позволяет выявлять, развивать творческие способности детей и приобщать их к многообразной творческой деятельности с выходом на конкретный продукт
- игровая технология - помогает сбалансировать эмоциональную, интеллектуальную и физическую нагрузки
- технология сотрудничества - реализует демократизм, равенство, партнерство во взаимоотношениях
- технология коллективной творческой деятельности - способствует воспитанию общественно- активной творческой личности, помогает приумножить общественную культуру

Педагогические технологии на основе личностной ориентации педагогического процесса:

- Педагогика сотрудничества
- Игровые технологии.

Направления воспитания

1. *Гражданско - патриотическое*
1. *Художественное*
2. *Досуговое*

*1. Гражданско - патриотическое способствует социализации воспитанников, содействует формированию у детей демократической культуры отношений, правового самосознания, навыков общественной жизни*

Задачи:

- Воспитание любви к Родине, ее истории культуре, традициям
- Воспитание гражданской позиции, ответственности и достоинства
- Воспитание культуры отношений, навыков общественной культуры
- Воспитание правовой культуры.

Формы работы:

- Участие в программе «Всей семьей во Дворец»
- «Мой дом – моя семья» - семейный праздник
- Участие в праздничной программе «День знаний»
- «Путешествие к памятным местам» экскурсия с родителями

- Участие в праздничной программе «День знаний»
- Беседа «Символы Копейска»
- Участие в фольклорных праздниках «Дорогим ветеранам, посвящаем..»

2.. *Художественная - способствует развитию потребностей в прекрасном, реализует индивидуальные способности*

Задачи:

- Воспитывать и прививать любовь к танцу, музыке
- Реализовать индивидуальные задатки и его способности в области танца

Формы работы

- «В гости к Мой Додыру» - игровая программа по правилам личной гигиены
- «Любопытная Варвара» - игровая программа о манерах поведения
- «Копилка мастерства педагогов» - посещение открытых занятий других коллективов Дворца
- Беседа о правилах гигиены
- Беседа о манерах поведения
- Основы актерского мастерства
- Посещения театра, выставочного зала, музея.

3. *Досуговое способствует развитию творческих способностей, раскрепощению, восприятию нового.*

Задачи

- Активизировать и стимулировать физическую активность
- Создать условия для творческого развития личности
- Формировать опыт культурного поведения, культуры чувств
- Прививать навыки саморазвития и самовыражения
- Формировать опыт коллективной деятельности и раскрытию творческих способностей

Формы работы

- Участие во всех досуговых мероприятиях, проводимых Дворце
- Конкурсная программа «Осенняя пора – очей очарованье»
- Праздник осени «Бал цветов»
- Конкурсно – развлекательная программа «Осенний бал»
- «Новогодние приключения в зимнем лесу» (новогодний праздник)
- Конкурсная программа «Джентльмен – шоу»
- Конкурсная программа «Мисс – 8 марта»
- Праздничная программа «Отдохнем»

Ожидаемый результат воспитания:

Воспитанник – это

- Свободная личность, способная к самоопределению в мире культуры и социуме
- Гуманная и духовная личность

- Творческая личность, компетентная в коммуникативной, здоровьесберегающей и гражданской деятельности.

Для отслеживания востребованности досуговых услуг их качества и результативности используются:

- наблюдение за поведением воспитанников в сюжетно ролевых играх и в реальной жизни
- тесты
- беседы
- анализ достижений воспитанников
- анкеты

Связь с родителями осуществляется через:

- родительские собрания;
- индивидуальные консультации.
- семейные праздники
- открытые занятия

Формы воспитательной деятельности:

- тематические праздники
- спортивные соревнования
- тематические вечера отдыха
- экскурсии
- семейные праздники
- социальные проекты.

### 3. Список литературы

#### *Для педагогов:*

- Авиамодельный спорт. Правила соревнований: Методическое издание / Под ред. Б. Н. Рощина. – М., 2007
- Авилов М. Модели ракет. – М.: ДОСААФ, 1968
- Алфутов Н. А. Расчёт многослойных пластин и оболочек из композиционных материалов. - М.: Машиностроение, 1994
- Бабаев Н., Гаевский О. Авиационный моделизм. - М.: ДОСААФ, 1956
- Бюллетень «Информационные материалы» – Авиамодельный спорт. – М.: ДОСААФ, 1970-2000 гг.
- Васильев А., Куманин В. Летающая модель и авиация. - М.: ДОСААФ, 1968
- Вилле Р. Постройка летающих моделей-копий. - М.: ДОСААФ, 1986
- Гаевский О. К. Авиамодельные двигатели. - М.: ДОСААФ, 1973
- Гаевский О. К. Авиамоделирование. - М.: ДОСААФ, 1990
- Горский В. А, Кротов И. В.. Ракетное моделирование. – М.: ДОСААФ, 1973
- Гусев Е. М., Осипов М. С. Пособие для авиамodelистов. - М.: ДОСААФ, 1980
- Единая Всероссийская спортивная классификация 2002 – 2006 гг. – М.: Вагриус, 2002
- Ермаков А. М. Простейшие авиамodelы. – М.: Просвещение, 1989
- Калина И. Двигатели для спортивного моделизма. - М.: ДОСААФ, 1988
- Каюнов Н. Т., Назаров А. Ш. Авиамodelы Чемпионов. - М.: ДОСААФ, 1978
- Келдыш М. В. Авиация в РОССИИ: Справочник. - М.: Машиностроение, 1988
- Киселев Б. А. Модели воздушного боя. - М.: ДОСААФ, 1981
- Колотилов В. В. Техническое моделирование и конструирование. - М.: Просвещение, 1983
- Компьютерные чертёжно-графические системы для разработки конструкторской и технологической документации в машиностроении.: Учебное пособие для начального профессионального образования / Под ред. Л. А. Чемпионского. – М.: Академия, 2002. – 224 с.
- Костенко В.И. Мир моделей. - М.: ДОСААФ, 1989
- Костенко В.И., Столяров Ю. С. Модель и машина. – М.: ДОСААФ, 1981
- Костенко В. И., Демин С. И. Советские самолёты. - М.: ДОСААФ, 1973
- Куманин В. Регулировка и запуск летающих моделей. - М.: ДОСААФ, 1979
- Лебединский М. С. Проектируй, строй авиационные модели. - М.: ДОСААФ, 1973
- Лучанский И. А. Воздушные винты для летающих моделей. – М.: ДОСААФ, 1988
- Мерзликин В. Е. Микродвигатели серии ЦСТКАМ. - М.: ПАТРИОТ, 1991
- Мерзликин В. Е. Радиоуправляемые модели планеров. - М.: ДОСААФ, 1982
- Миль Г. Модели с дистанционным управлением. – Л.: Судостроение, 1984
- Миль Г. Электронное дистанционное управление моделями. - М.: ДОСААФ, 1980
- Миль Г. Электрические приводы для моделей. - М.: ДОСААФ, 1986
- Мовсисян Г. В. Справочник по клеям. – Л.: Химия, 1980

Развитие технического творчества младших школьников.: Книга для учителя / Под ред. Андрианова П. Н., Галагузовой М. А. – М.: Просвещение, 1990. – 110 с., с ил.

Рожков В. С. Авиамодельный кружок. - М.: Просвещение, 1986

Рожков В. С. Строим летающие модели. – М.: ПАТРИОТ, 1990

Сироткин Ю. В воздухе пилотажные модели. - М.: ДОСААФ, 1972

Смирнов Э. П. Как сконструировать и построить летающую модель. - М.: ДОСААФ, 1973

Столяров Ю. С. Модель и машина. - М.: ДОСААФ, 1981

Сурков Е. Н. Антиципация в спорте. - М.: Физкультура и спорт, 1986

Тарадеев Б. В. Летающие модели–копии. - М.: ДОСААФ, 1983

Шахат А. М. Резиномоторная модель. - М.: ДОСААФ, 1977

Хухра Ю. Гонимые модели самолётов. – М.: ДОСААФ, 1968

Чумак П. И., Кривокрысенко В.Ф. Расчёт, проектирование и постройка сверхлёгких самолетов. - М.: ПАТРИОТ, 1991

Эльштейн П. Конструктору моделей ракет. - М.: Мир, 1978

Журнал «Моделист – Конструктор, 1970-2000 гг.

Журнал «Моделизм, спорт, Хобби», 1999-2000 гг.

*для обучающихся*

Авилов М. Модели ракет. – М.: ДОСААФ, 1988

Вилле Р. Постройка летающих моделей-копий. - М.: ДОСААФ, 1986

Голубев Ю. А. Юному авиамodelисту. - М.: Просвещение, 1979

Горский В. А., Кротов И. В.. Ракетное моделирование. – М.: ДОСААФ, 1973

Гусев Е. М., Осипов М.С. Пособие для авиамodelистов. - М.: ДОСААФ, 1980

Ермаков А. М. Простейшие авиамodelы. – М.: Просвещение, 1989

Заворотов В. А. От идеи до модели. - М.: Просвещение, 1988

Журавлева А. П. Что нам стоит флот построить. - М.: Патриот, 1990

Каюнов Н. Т., Назаров А. Ш. Авиамodelы Чемпионов. - М.: ДОСААФ, 1978

Киселёв Б. А. Модели воздушного боя. - М.: ДОСААФ, 1981

Костенко В. И. Мир моделей. - М.: ДОСААФ, 1989

Лебединский М. С. Проектируй, строй авиационные модели. - М.: ДОСААФ, 1973

Павлов А. П. Твоя первая модель. - М.: ДОСААФ, 1979

Рожков В. С. Строим летающие модели. – М.: Патриот, 1990

Сироткин Ю. В воздухе пилотажные модели. - М.: ДОСААФ, 1972

Смирнов Э. П. Как сконструировать и построить летающую модель. - М.: ДОСААФ, 1973

Хухра Ю. Гонимые модели самолётов. – М.: ДОСААФ, 1968

Эльштейн. П. Конструктору моделей ракет. – М.: Мир, 1978

Журнал «Моделист - Конструктор», 1970-2007 гг.

Журнал «Моделизм, спорт, хобби», 1999-2006 гг.

### ***Интернет источники***

[www.aerochetej.ru](http://www.aerochetej.ru)  
[www.aervare.ru](http://www.aervare.ru)  
[www.modelizm.ru](http://www.modelizm.ru)  
[www.rucian.aerforce.ru](http://www.rucian.aerforce.ru)  
[www.avio.boom.ru](http://www.avio.boom.ru)  
[www.aviomodel.ru](http://www.aviomodel.ru)  
[www.F2D.narod.Ru](http://www.F2D.narod.Ru)  
[www.cyclonmotors.narod.ru](http://www.cyclonmotors.narod.ru)  
[www.perehvatchik.ru/brief/papermodel.htm](http://www.perehvatchik.ru/brief/papermodel.htm)  
<http://skyflex.air.ru>  
<http://aviacherteg.narod.ru>  
<http://aviamodelss.narod.ru/doc.html/>  
<http://simulator.home.pages.de>  
[www:aviamodelsu.ru](http://www.aviamodelsu.ru)

## Приложение

### Приложение 1

#### ТЕСТ №1

для обучающихся групп 1 года обучения  
(проводится в конце 1 полугодия)

1. **Фюзеляж**
  1. Фигура высшего пилотажа
  2. Корпус самолёта
  3. Подразделение французских ВВС
  
2. **Крыло**
  1. Устройство для взлёта и посадки
  2. Орган управления самолётом
  3. Главная часть самолёта
  
3. **Центроплан**
  1. Центральная планерная школа
  2. Центр планирования ВВС
  3. Центральная часть крыла
  
4. **Киль**
  1. Часть продольного набора фюзеляжа
  2. Часть вертикального оперения
  3. Центр авиационного строения Германии
  
5. **Стабилизатор**
  1. Деталь шасси
  2. Часть горизонтального оперения
  3. Устройство для радиосвязи
  
6. **Шасси**
  1. Колёса самолёта
  2. Устройство для взлёта и посадки
  3. Способ посадки
  
7. **Из каких деталей состоит планер?**
  1. Киль, стабилизатор, двигатель;
  2. Крыло, двигатель, киль;
  3. Крыло, фюзеляж, киль, стабилизатор.

7-6 правильных ответов – высокий уровень,

5-4 правильных ответов – средний уровень,

3 правильных ответа – низкий уровень.

#### ТЕСТ №2

для обучающихся групп 1 года обучения  
(проводится в конце года)

1. **Нервиора**
  1. Женщина – пилот во Франции
  2. Деталь поперечного набора крыла

3. Фигура высшего пилотажа
2. Лонжерон
  1. Деталь продольного набора крыла
  2. Район в Париже
  3. Самолёт фирмы «БРЕГЕ»
3. Элерон
  1. Орган управления самолётом по курсу
  2. Орган управления самолётом по крену
  3. Французский авиаконструктор
4. Закрылок
  1. Часть фюзеляжа за крылом
  2. Устройство для подвески бомб
  3. Устройство для повышения подъёмной силы крыла
5. Кого называют отцом русской авиации?
  1. М.В. Ломоносов
  2. Н.Е. Жуковский
  3. С.П. Королёв
6. Кто первым из русских лётчиков совершил полёт на самолёте?
  1. Русский военный моряк Можайский А.Ф.
  2. Авиаконструктор Яковлев А.С.
  3. Штабс-капитан Нестеров
7. Кому принадлежит идея вертолётa?
  1. Авиаконструктор Сикорский И.
  2. Учёный Леонардо Да Винчи
  3. Авиаконструктор Туполев А.Н.

7-6 правильных ответов – высокий уровень,  
 5-4 правильных ответов – средний уровень,  
 3 правильных ответа – низкий уровень.

### *Промежуточная аттестация*

#### **ТЕСТ №1**

для обучающихся групп 2 года обучения  
 (проводится в конце 1 полугодия)

1. Консоль
  1. Отъёмная часть крыла
  2. Деталь набора крыла
  3. Устройство для проворачивания двигателя
2. Стрингер
  1. Английский авиаконструктор
  2. Деталь продольного набора крыла и фюзеляжа

3. Бомбардировщик английской фирмы

«Шорт»

**3. Руль**

самолётом

**1. Орган управления самолётом**

2. Изобретатель способа управления

3. Русское название штурвала

**4. Биплан**

расположенными в два уровня

1. Самолёт с двумя фюзеляжами

**2. Самолёт с крыльями,**

3. Второй пилот во французских ВВС

**5. Профиль**

2. Немецкий лётчик – асс

1. Авиационный журнал

**3. Поперечное сечение крыла**

плоскостью

**6. Пилон**

1. Самолёт с двумя фюзеляжами

2. Обтекатель кабины

**3. Деталь фюзеляжа**

6-5 правильных ответа – высокий уровень,

4-3 правильных ответа – средний уровень,

2 правильных ответа – низкий уровень.

**ТЕСТ №2**

для обучающихся групп 2 года обучения

(проводится в конце года)

**1. Каркас**

1. Помещение внутри самолёта

**2. «Скелет» самолёта**

3. Участок воздушного пространства

**2. Воздушный винт**

1. Фигура полёта самолёта

**2. Устройство, создающее тягу для полёта**

3. Деталь приборной доски

**3. Моноплан**

1. Английский авиаконструктор

2. Верхняя часть крыла

**3. Самолёт с одним крылом**

**4. Сопло**

1. Задняя часть фюзеляжа реактивного самолёта

2. Место отдыха для механика

**3. Устройство для выхода горячих газов в реактивном**

двигателе

## 5. Основные формы крыла?

1. прямоугольная, трапециевидная, стреловидная;
2. треугольная, овальная, квадратная;
3. прямая, изогнутая, сложная.

## 6. Дальность планирования увеличивается с:

1. Увеличением высоты полета и аэродинамического качества.
2. Увеличением скорости полета и выпуска механизации.
3. Увеличением режима работы двигателя и уменьшением угла планирования.

6-5 правильных ответа – высокий уровень,  
4-3 правильных ответа – средний уровень,  
2 правильных ответа – низкий уровень.

### *Промежуточная аттестация*

#### **ТЕСТ №1**

для обучающихся групп 3 года обучения  
(проводится в конце 1 полугодия)

### **1. Укажите верное утверждение: Самолёт отрывается от земли в тот момент, когда:**

- А) подъёмная сила превышает вес самолёта, который тянет его вниз.
- Б) когда пилот включает форсаж.
- В) все пассажиры вошли в салон.
- Г) когда пилот поднялся на борт.

### **2. Укажите верное утверждение: Законцовки крыла у некоторых самолётов поднимаются вверх, чтобы**

- А) было красиво.
- Б) определить скорость и направление ветра.
- В) скорректировать форму воздушного потока и уменьшить завихрения на его конце.
- Г) скорректировать длину крыла в зависимости от ширины взлётно-посадочной полосы.

### **3. Вращающиеся лопасти вертолёт – это**

- А) длинные тонкие крылья
- Б) двигатели
- Г) оперение
- Д) фюзеляж

### **4. Почему вертолёт умеет парить – неподвижно стоять в воздухе в одной точке?**

- А) Вращающиеся лопасти создают подъёмную силу даже тогда, когда сам вертолёт не летит.

- Б) Потому что вертолёт легче самолёта.
- В) Потому что винтов два.
- Г) Потому что винты мощнее, чем крылья самолёта.

**5. Укажите лишнее утверждение: Двигатель создаёт силу тяги, необходимую для того, чтобы**

А) самолёт мог пробежаться по взлётной полосе, оторваться от земли и лететь, преодолевая сопротивление воздуха.

Б) самолёт мог оторваться от земли, воспарить и полететь, преодолевая сопротивление воздуха.

5–4 правильных ответа – высокий уровень,

3 – правильных ответа – средний уровень,

2 – правильных ответа – низкий уровень.

**ТЕСТ №2**

для обучающихся группы 3 года обучения  
(проводится в конце года)

**1. Какой конструктивный элемент определяет аэродинамический профиль крыла?**

А) Шпангоут, Б) Лонжерон, В) нервюра, С) Стрингер.

**2. Тяга воздушного винта резиномоторной модели зависит от:**

А) диаметра воздушного винта,

Б) шага воздушного винта,

В) количества резины в резиномоторе.

**3. Вес двигателя у комнатной резиномоторной модели «F1M»:**

А) 2 грамма; б) 3 грамма; в) 1,5 грамма.

**4. Какой профиль крыла у схематической модели планера:**

А) плоский, б) симметричный, в) плоско-выпуклый, г) вогнуто-выпуклый.

**5. Максимальный размах метательного планера «HLG»:**

А) 400 мм, б) 500 мм, в) 450 мм, г) 550 мм.

5–4 правильных ответа – высокий уровень,

3 – правильных ответа – средний уровень,

2 – правильных ответа – низкий уровень.

**Промежуточная аттестация**

**ТЕСТ №1**

для обучающихся групп 4 года обучения  
(проводится в конце 1 полугодия)

**1. Какой диаметр корда нужен для управления скоростной кордовой моделью?**

- а) 0,3 мм;
- б) 0,4 мм;
- в) 0,5 мм.

**2. Последовательность процессов происходящих в двигателе во время работы?**

- а) впуск, сжатие, рабочий ход, выпуск.
- б) впуск, рабочий ход, выпуск.
- б) рабочий ход, выпуск, впуск, сжатие.

**3. К какому классу относится кордовая модель-копия?**

- а) F2C;
- б) F2D;
- в) F4B.

**4. Обшивка крыла кордовых моделей?**

- а) лавсановая плёнка;
- б) полиэтиленовая плёнка;
- в) пластиковая плёнка,

**5. Основные детали двигателя внутреннего сгорания?**

- а) коленвал, гильза цилиндра, обтекатель, задняя крышка;
- б) Картер, гильза цилиндра, рубашка цилиндра, задняя крышка;
- в) Поршень, шатун, задняя крышка, обтекатель.

**6. Аэродинамическим качеством крыла называется:**

- а). Отношение подъемной силы к силе лобового сопротивления крыла на данном угле атаки.
- б) Отношение лобового сопротивления к подъемной силе крыла на данном угле атаки
- с) Отношение силы тяги к силе лобового сопротивления крыла на данном угле атаки.

**7. Авиамодельный двигатель на вашей модели?**

- а) объём 1,5 см.куб;
- б) объём 2,5 см.куб;
- в) объём 4,0 см.куб.

7-6 правильных ответов – высокий уровень,

5-4 правильных ответов – средний уровень,

3 правильных ответа – низкий уровень.

## ТЕСТ №2

для обучающихся группы 4 года обучения

(проводится в конце года)

### 1. Геометрический шаг винта это:

- а) Расстояние, которое проходит винт за полный оборот в воздушной среде.;
- б) Расстояние, которое движущийся поступательно винт должен пройти за свой полный оборот, если бы он двигался в воздухе как в твердой среде.;
- в) Расстояние, которое проходит винт за половину оборота, если бы он двигался в воздухе как в твердой среде.

### 2. При взлете встречный ветер:

- а) Увеличивает длину разбега самолета и увеличивает путевую скорость отрыва;
- б) Уменьшает длину разбега и уменьшает путевую скорость отрыва;
- в) Уменьшает длину разбега и увеличивает путевую скорость отрыва.

### 3. Минимальная скорость горизонтального полёта соответствует:

- а) Наивыгоднейшему углу атаки;
- б) Критическому углу атаки;
- в) Углу атаки нулевой подъёмной силы.

### 4. В каркас самолёта входят?

- а) нервюры и лонжероны;
- б) лонжероны и шпангоуты;
- в) лонжероны, стрингеры, шпангоуты, нервюры и кромки..

### 5. Для чего нужна балансировка винта?

- а) для уравновешивания масс лопастей винта;
- б) для лучшей тяги винта;
- в) для увеличения скорости полёта модели.

### 6. Комплекс фигур высшего пилотажа состоит из?

- а) 10 фигур;
- б) 15 фигур;
- в) 13 фигур.

### 7. Зачетная база гоночной модели F2C состоит из?

- а) 50 кругов;      б) 80 кругов:      в) из 100 кругов

6-7 правильных ответов – высокий уровень,

4-5 правильных ответов – средний уровень,

3 правильных ответа – низкий уровень.

## Промежуточная аттестация

### ТЕСТ №1

для обучающихся групп 5 года обучения  
(проводится в конце 1 полугодия)

**1. Какой диаметр корда нужен для управления скоростной кордовой моделью?**

- а) 0,3 мм;
- б) 0,4 мм;
- в) 0,5 мм.

**2. Какой объем топливного бака имеет гоночная модель самолёта?**

- а) 5 см/куб;
- б) 10 см/куб;
- в) 7 см/куб.

**3. К какому классу относится кордовая гоночная модель?**

- а) F2C;
- б) F2D;
- в) F4B.

**4. Обшивка крыла кордовых скоростных моделей?**

- а) лавсановая плёнка;
- б) тонкий дюралевый лист;
- в) пластиковая плёнка,

**5. Зачётный полёт скоростных моделей составляет:**

- а) 10 кругов;
- б) 15 кругов;
- в) 9 кругов,

**6. Аэродинамическим качеством крыла называется:**

- а). Отношение подъемной силы к силе лобового сопротивления крыла на данном угле атаки.
- б) Отношение лобового сопротивления к подъемной силе крыла на данном угле атаки
- с) Отношение силы тяги к силе лобового сопротивления крыла на данном угле атаки.

**7. Профиль крыла скоростной модели:**

- а) Плоско-выпуклый.
- б) Симметричный
- с) Плоский.

7-6 правильных ответов – высокий уровень,

5-4 правильных ответов – средний уровень,

3 правильных ответа – низкий уровень.

**ТЕСТ № 2**

для обучающихся групп 5 года обучения  
(проводится в конце года)

**1. Полётный вес гоночной модели составляет не более:**

- а) 500 гр;
- б) 700 гр;
- в) 400 гр.

**2. При взлете встречный ветер:**

- а) Увеличивает длину разбега самолета и увеличивает путевую скорость отрыва;
- б) Уменьшает длину разбега и уменьшает путевую скорость отрыва;
- в) Уменьшает длину разбега и увеличивает путевую скорость отрыва.

**3. Минимальная скорость горизонтального полёта соответствует:**

- а) Наивыгоднейшему углу атаки;
- б) Критическому углу атаки;
- в) Углу атаки нулевой подъёмной силы.

**4. В каркас самолёта входят?**

- а) нервюры и лонжероны;
- б) лонжероны и шпангоуты;
- в) лонжероны, стрингеры, шпангоуты, нервюры и кромки..

**5. Длина крыла скоростной модели не должна быть более:**

- а) 900 мм;
- б) 1000 мм;
- в) 700 мм.

**6. Комплекс фигур высшего пилотажа состоит из?**

- а) 10 фигур;
- б) 15 фигур;
- в) 13 фигур.

**7. Зачетная база гоночной модели F2C состоит из?**

а) 50 кругов;    б) 80 кругов:    в) из 100 кругов

6-7 правильных ответов – высокий уровень,  
4-5 правильных ответов – средний уровень,  
3 правильных ответа – низкий уровень.

### **Итоговые тесты к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Авиамоделирование»**

Контрольные работы.

Кто и в каком году впервые поднялся в небо?

Назовите конструкторов воздушных шаров.

Как изменяется плотность воздуха с изменением температуры, почему это происходит?

Какие силы действуют на летательный аппарат в воздухе.

Назовите, кто и когда первым в нашей стране сконструировал цельнометаллический самолет?

Перечислите, из каких основных частей состоит самолет.

Основные отличия (с точки зрения аэродинамики) планерного полета и полета самолета.

Дать понятие авиамоделизма.

Чем отличается автожир от вертолета?

Что такое авторотация, поясните.

Поясните понятие следующих терминов:

- тянущий винт,
- толкающий винт,
- винт изменяемого шага,
- реверсивный винт.

Кто первым в истории человечества придумал понятие «Винт»?

Способы повышения КПД винта.

### **ЗАДАЧИ**

1. Какие основные органы управления должны использоваться, чтобы самолет взлетел, набрал высоту, изменил курс на противоположный, совершил левый разворот и приземлился?

2. Ответьте, какие основные органы управления должны использоваться, чтобы самолет выполнил:

- фигуру пилотажа «бочка»,
- пикирование,
- петля.

Контрольно - измерительные материалы.

Контрольные работы

Что изучает Аэродинамика?

Поясните, что означает термин турбулентное обтекание?

Дайте понятие вертикальным перемещениям воздушных масс.

Что такое точка вращения?

Охарактеризуйте нисходящий и восходящий потоки?

Почему летает самолет?

Для чего самолету нужен профиль крыла?

Для чего служат элероны?

Кто первым пролетел через Северный полюс в Америку?

Для чего летательному аппарату необходима центровка?

Что такое центр тяжести?

Раскройте понятие «хорда крыла».

Что такое средняя аэродинамическая хорда?

Соотношение площадей крыла, стабилизатора, киля.

Дайте понятие идеального воздушного винта.

Что такое шаг винта?

Поясните, что такое аэродинамическая крутка винта?

Какие устройства на компрессионном двигателе служат для изменения оборотов двигателя?

Какой длины корд применяется для скоростных моделей и почему?

Сколько времени отводится на полет в классе кордовых пилотажных моделей?

Задача. Рассчитайте скорость кордовой гоночной модели. Кордовая гоночная модель летит со скоростью 140 км/ч с длиной корд 15м 92см. Рассчитайте, за какое время она пролетит 1 круг.

Итоговое задание по всему периоду обучения:

Представление и защита проекта и готовой модели .

**Перечень понятий, изучаемых при реализации дополнительной  
общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Авиамоделирование»**

Летающие модели – уменьшенные копии летательных аппаратов со всеми их свойствами, с их аэродинамикой, прочностью.

Авиамоделизм – это и вид технического творчества, и массовый военнотехнический вид авиационного спорта.

Гидросамолёт - самолёт, способный взлетать с водной поверхности и садиться на неё, а также маневрировать на воде.

Глиссада (фр. glissade - скольжение): - прямолинейная траектория движения ЛА под углом к горизонтальной плоскости,- прямолинейная траектория, по которой должно осуществляться снижение самолёта в процессе захода на посадку.

Горизонтальное оперение - горизонтальная аэродинамическая поверхность ЛА, обеспечивающая его продольную устойчивость и продольную управляемость. В традиционном случае состоит из основной неподвижной части - стабилизатора и подвижной части - руля высоты.

Горка - фигура пилотажа, прямолинейный набор высоты. Ввод в горку осуществляется с перегрузкой, превышающей единицу. Вывод осуществляется либо без крена, либо двумя поворотами ЛА вокруг продольной оси на  $180^\circ$ , либо с разворотом с креном более  $90^\circ$ . Может выполняться с торможением, с разгоном или на постоянной скорости.

Ёмкость аккумулятора - количество электричества, забираемое аккумулятором из сети при зарядке и получаемое от аккумулятора при разрядке. Ёмкость аккумулятора выражается в Ah(ампер часов) и получается умножением зарядного или разрядного тока на время зарядки или разрядки. Закрылок - профилированный, обычно отклоняющийся элемент механизации крыла, расположенный вдоль его задней кромки и предназначенный для улучшения аэродинамических характеристик ЛА. Используется при взлёте и посадке для увеличения подъёмной силы крыла, а также в полёте для улучшения манёвренных характеристик крыла.

Зализ - вспомогательный элемент конструкции ЛА с плавными обводами, устанавливаемый снаружи в местах сочленения агрегатов (обычно на стыке крыла или оперения с фюзеляжем, на стыке силовой установки с крылом) для уменьшения аэродинамического сопротивления.

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

Капотирование самолёта - опрокидывание самолёта на нос или на спину через нос. Может возникнуть при резком торможении или наезде передних колёс самолёта на препятствие.

Киль(гол. kiel, англ. keel) — неподвижная часть вертикального хвостового оперения самолета. К нему крепится поворачивающийся руль направления. Киль обеспечивает самолету устойчивость пути, препятствуя его произвольным, случайным отклонениям от курса. Например, если от порыва ветра нос самолета отклонился влево, то самолет некоторое время по инерции будет двигаться боком в том же направлении. Сразу же на правую поверхность киля и руля направления начнет давить поток встречного воздуха, который и заставит самолет вернуться в прежнее положение. Все будет точно так же, если нос самолета отклонится вправо. Разница только в том, что встречный поток воздуха будет давить на киль с левой стороны.

Кок винта (от франц. cosp - оболочка) - деталь удобообтекаемой конической или полусферической формы, прикрывающая втулку винта турбовинтового двигателя, входную втулочную часть вентилятора двухконтурного компрессора турбореактивного двигателя для плавного разделения линий тока на входе в двигатель и уменьшения лобового сопротивления. син. кок вентилятора.

Консоль крыла - концевая часть крыла: у бипланов – часть крыла за стойками, у подкосных монопланов - за подкосами, у свободнонесущих монопланов – вся отъемная часть крыла, а если крыло цельное, неразъемное, без центроплана, то вся часть крыла от плоскости борта фюзеляжа или гондолы двигателя.

Лонжерон (фр. longeron, от longer — идти вдоль) — 1) основной силовой элемент конструкции, располагающийся по длине конструкции. У самолетов лонжероны совместно со стрингерами образуют продольный набор каркаса крыльев, фюзеляжа, оперения, рулей и элеронов продольный элемент набора крыла, оперения, фюзеляжа и др., предназначенный в основном для работы на изгиб и частично на кручение

Моноплан - самолет с одним крылом, расположенным над корпусом (фюзеляжем), под фюзеляжем или разделенным фюзеляжем на две половины. «Морковка» - удар авиомодели об землю с некоторой высоты. Крайне вредно =)

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

Низкоплан - самолет-моноплан с крылом, расположенным в нижней части фюзеляжа.

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

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

Пикирование - фигура простого пилотажа, заключающаяся в крутом прямолинейном (или близком к прямолинейному) неустановившемся снижении самолета с углами наклона траектории больше  $30^\circ$  и изменяющейся скоростью при малых углах атаки крыла.

Планер - (франц. *pla\*ur* - от *pla\*r* - парить) безмоторный летательный аппарат тяжелее воздуха для планирующего или парящего (без потери высоты) полета.

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

Профиль крыла - форма его поперечного сечения. Профили могут быть симметричными и несимметричными. Несимметричные в свою очередь могут быть двояковыпуклыми, плосковыпуклыми, вогнутовыпуклыми и S-образными. Основными характеристиками профиля являются: хорда профиля, относительная толщина, относительная кривизна. Размах крыла - наибольший размер крыла, взятый перпендикулярно плоскости симметрии самолета.

Растяжки (расчалки) - стальные ленты, проволока и тросы, применяемые для придания жесткости и прочности в соединениях частей самолета. Несущая растяжка соединяет верхнее крыло биплана с фюзеляжем. Поддерживающая (обратная) растяжка соединяет нижнее крыло биплана с фюзеляжем или со стойками центроплана.

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

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

Ребра жесткости - элементы конструкции в виде тонких пластинок, предназначенные для увеличения жесткости отдельных участков конструкции путем повышения сопротивления их выпучиванию.

Реверс - от лат. *revertor* - поворачиваю назад, возвращаюсь Реверс рулей - явление статической аэроупругости. Возникает при недостаточной крутильной жесткости киля, стабилизатора или крыла (для элеронов). При отклонении, например элерона, возникающая на нем аэродинамическая сила вызывает закручивание крыла в сторону, противоположную отклонению, что приводит к изменению угла атаки и возникновению подъемной силы, противоположной силе на элероне. В итоге эффект от отклонения элерона (рулей) получается обратным. Реверс элеронов: Явление, проявляемое вследствие малой жесткости крыла на кручение. При отклонении элерона на таком крыле возникает прирост (снижение) подъемной силы, приложенный позади центра жесткости крыла, вследствие чего появляется крутящий момент как бы закручивающий

полукрыло в сторону, противоположную отклоненному элерону. В полете такое явление выражается в противоположной реакции самолета по крену.

Регулятор оборотов или ESC (Electronic Speed Control - электронный регулятор скорости). Регулятор оборотов, это устройство, обеспечивающее пропорциональное и точное управление оборотами (газом) электрических двигателей автомоделей, судомоделей или авиамоделей. Регулятор оборотов бывают нескольких типов: для коллекторных электромоторов, для бес коллекторных электромоторов, со стабилизатором питания (BEC) для запитки приемника и сервомашинки или без него.

Рули зажатые - положение рулей и элеронов самолета в обычном полете, когда они удерживаются (закрепляются) в нейтральном или отклоненном положении усилиями летчика или действием автопилота. При зажатых рулях производятся также испытания самолета на устойчивость.

Рули управления - устройства, обеспечивающие устойчивость и управляемость ЛА в полете и предназначенные для изменения по воле летчика аэродинамических сил, действующих на летательный аппарат.

Руль высоты (РВ) - элемент оперения, обеспечивает продольную управляемость.

Руль крена (элерон плавающий) - концевой руль крена (элерон), устанавливаемый по направлению потока при неотклоненной ручке рулевого управления.

Руль направления (РН) - подвижная часть вертикального оперения, предназначенная для управления самолетом относительно вертикальной оси. Рыскание - поворот самолета в горизонтальной плоскости (плоскости крыльев) вокруг вертикальной оси.

«Серва» - сервопривод, рулевая машинка. Устройство служащее для передвижения управляющих поверхностей.

Сваливание на крыло - резкое накренивание самолета при потере скорости. Обычно сваливание на крыло возникает в результате несимметричного срыва потока на крыле. Самолет может быть удержан от сваливания (если рули и элероны не потеряли эффективности) путем уменьшения угла атаки крыла и устранения возникшего крена.

Стрингер - продольный элемент конструкции летательного аппарата. Служит для подкрепления обшивки и передачи силовых нагрузок.

Тангаж - (франц. tangage — килевая качка), угловое движение летательного аппарата или судна относительно главной поперечной оси инерции. Угол Тангаж — угол между продольной осью летательного аппарата или судна и горизонтальной плоскостью. В авиации различают Тангаж с увеличением угла

(кабрирование) и с уменьшением угла (пикирование); вызывается отклонением руля высоты.

Термик — восходящие потоки воздуха в атмосфере Земли, вызванные нагреванием приземного слоя воздуха под воздействием лучей Солнца или других факторов.