

Администрация городского округа ЗАТО Свободный
Муниципальное казенное учреждение дополнительного образования
Станция юных техников

РАССМОТРЕНО
На заседании педагогического совета № 1
от «13» сентября 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МКУ ДО СЮТ
Л.В. Титкова
«13» сентября 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Авиамоделирование»**

Для детей 7 – 12 лет, 288 часов
Срок реализации 3 года

Составитель:
Першин Д.Н.,
педагог дополнительного
образования

пгт. Свободный
2024

СОДЕРЖАНИЕ

Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	3
Комплекс организационно-педагогических условий	18
Список литературы, использованной при написании программы	23
Приложение 1. Механизм оценивания образовательных результатов	
Приложение 2. Оценочный лист изготовления авиационных моделей	
Приложение 3. Опросные листы по пройденным темам	
Приложение 4. Методические материалы	
Приложение 5. Глоссарий основных понятий и терминов, используемых на занятиях в объединении «Авиамоделирование»	

Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

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

2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);

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

5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), направленные письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242;

6. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

7. Методические рекомендации по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей, направленные письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.04.2017 № ВК-1232/09;

8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);

9. СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

10. Устав МКУ ДО Станция юных техников;

11. Локальные акты МКУ ДО Станция юных техников.

Часть программы может реализоваться с помощью дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

Нормативно-правовое обеспечение ДОТ в Свердловской области:

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2020 № СК 150/3 «Об усилении санитарно-эпидемиологических мероприятий в образовательных организациях»;

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 17.03.2020 № ДТ-41/06 «Об организации дополнительного образования детей в дистанционной форме обучения»;

- Методические рекомендации Министерства просвещения Российской Федерации по организации дистанционного обучения от 20.03.2020 г.

Программа «Авиамоделирование» имеет **техническую направленность**. Занимаясь в объединении, ребята знакомятся с большим количеством различных материалов и инструментов, учатся не только создавать авиационные модели, но и запускают их, получают конечный результат в виде продолжительности полета, четкости и точности управления полетом.

Авиамоделирование – первая ступень воспитания не только будущих летчиков, но и будущих квалифицированных рабочих, инженеров, конструкторов, изобретателей и рационализаторов. При стремительном росте науки и техники объем знаний неуклонно растет, появляются новые технологии производства, новые материалы. Моделируя летательные аппараты, знакомясь с историей их создания, конструкцией и технологиями их изготовления, обучающиеся познают современные, передовые технические решения.

Актуальность программы «Авиамоделирование» в том, что она позволяет средствами дополнительного образования приобщить обучающихся к основам авиаконструирования, создать необходимые условия и мотивацию для дальнейшего обучения и развития.

Отличительные особенности программы, новизна. Новизна программы заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. При изготовлении моделей обучающиеся сталкиваются с решением вопросов аэродинамики и прочности, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Программа составлена на основе программы кружков авиамodelистов, вошедшей в сборник типовых программ для внешкольных учреждений. М.: Просвещение, 1978. Авторской программы Осипенко В.М. «Юный авиатор» (дипломант IV-го Всероссийского конкурса авторских программ дополнительного образования детей).

Программа имеет следующие отличительные особенности:

- предлагает дифференцированный комплексный подход в обучении и развитии ребенка;

- в качестве мотивирующего фактора на занятиях предусматривает постройку ребятами летающих моделей, участвующих в соревнованиях и конструктивно обеспечивающих стабильность траектории, дальности полета и маневренности;

- программа лично-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него.

Адресат общеразвивающей программы. Программа разработана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 7 – 12 лет без ОВЗ, так как занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту. Обучение проводится с учетом индивидуальных способностей детей, их уровня знаний и умений.

На образовательную программу зачисляются дети, имеющие интерес к техническим дисциплинам, к развитию технического мышления и конструированию. Предварительная подготовка обучающихся не требуется, специальных требований к начальному уровню подготовки при приеме в объединение нет.

Наполняемость групп соответствует санитарно-гигиеническим требованиям и нормативным документам в сфере дополнительного образования детей.

К психофизиологическим особенностям развития детей данного возраста можно отнести:

- интенсивный рост веса тела, усиленный рост мускульно-костной системы;

- быстрая утомляемость.

В интеллектуальном развитии происходят следующие изменения:

- произвольное внимание становится более устойчивым;

- развиваются разные виды памяти;

- мышление становится систематическим (могут следить достаточно долго за ходом объяснения педагога, сами могут составить рассказ);

- появляется способность к самоконтролю, но самоконтроль еще слаб.

Объем и срок освоения программы.

Объем программы – 288 часов.

Программа рассчитана на 3 года обучения:

- 1 год обучения: 72 часа в год;

- 2 год обучения: 72 часа в год;

- 3 год обучения: 144 часа в год.

Режим занятий.

Продолжительность одного академического часа – 45 минут.

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю для первого года обучения – 2 часа, занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу. Количество обучающихся в группе 10-15 человек.

Общее количество часов в неделю для второго года обучения – 2 часа, занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу. Количество обучающихся в группе 8-12 человек.

Общее количество часов в неделю для третьего года обучения – 4 часа, занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Количество обучающихся в группе 8-10 человек.

Особенности организации образовательного процесса.

Реализация программы представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение трех лет обучения.

Группа первого года обучения комплектуется из учащихся 1- 4 классов, не имеющих специальных знаний и навыков практической работы. Первый год обучения, обучающиеся осваивают основные правила безопасной работы с материалами и простейшими инструментами, применяемыми в авиамоделировании, узнают основные правила конструирования и постройки летательных аппаратов.

В группе второго года обучения деятельность обучающихся имеет определенную направленность, что требует от них некоторых специальных знаний, умений и навыков. Программа рассчитана на учащихся 2 - 5 классов.

Второй год обучения ребята закрепляют изученный материал при изготовлении более сложных моделей и более глубокое применение допрофессиональных навыков проектирования и конструирования, а также знакомятся с основными знаниями по аэродинамике.

В группе третьего года обучения деятельность обучающихся направлена на постройку радиоуправляемых моделей и отработку навыков пилотирования, что требует устойчивых специальных знаний, умений и навыков. Программа рассчитана на учащихся 3 - 6 классов. Третий год обучения - строят радиоуправляемые модели, отрабатывают навыки пилотирования авиамоделями, участвуют в муниципальных, областных соревнованиях по авиамоделированию.

Образовательный процесс выстраивается исходя из следующих принципов:

- доступность (соответствие возрастным и индивидуальным особенностям);
- наглядность (иллюстративность, наличие дидактических материалов);
- научность (обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы);
- творческой индивидуальности (характеристика личности, которая в самой полной мере реализует, развивает свой творческий потенциал);
- уважения и доверия (добровольное включение ребёнка в ту или иную деятельность);
- «от простого к сложному» (научившись элементарным навыкам работы, ребенок применяет свои знания в выполнении сложных творческих работ).

Формы обучения и виды занятий.

Программа предполагает очную форму обучения.

Содержание программы и формы проведения занятий учитывают возрастные и индивидуальные особенности возрастной категории детей, на которую она рассчитана. Программой предусмотрена для всех возрастных групп как фронтальная, так и индивидуальная работа, а также работа в парах и группах по несколько человек.

Фронтальная работа используется при объяснении нового материала, при решении групповых задач, во время проведения соревнований внутри группы.

Индивидуальная работа строится на индивидуальном консультировании в рамках занятия, усложнение или облегчение поставленных задач с учетом возможностей и особенностей конкретного ребенка. При обучении младших школьников используются игровые формы работы в виде соревнований, в большом количестве используются наглядные материалы (плакаты, иллюстрации, шаблоны, готовые модели).

В процессе реализации программы используются разнообразные формы организации занятий: беседа, лекция, практическое занятие, мастер-класс, экскурсия, занятие-игра, тестирование, викторина.

В случае усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий и перехода образовательных организаций дополнительного образования детей Свердловской области на особый режим функционирования обучение по программе «Авиамоделирование» будет происходить с использованием дистанционных образовательных технологий.

Используемые формы занятий с использованием дистанционных образовательных технологий:

- видео-уроки, мастер-классы.

Инструменты взаимодействия с обучающимися, родителями:

- Zoom конференция, чат в Viber, Google формы.

Формы контроля:

- тестовые задания, викторины, фотографии изготовленных моделей.

Формы подведения итогов реализации программы:

- беседа, опрос, выставки готовых моделей, участие в соревнованиях (конкурсах), итоговые занятия.

Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы: формирование у обучающихся целостного представления об авиамоделировании, развитие и поддержание интереса к техническому творчеству, обучение основам дистанционного управления готовыми моделями.

Задачи программы.

Образовательные задачи:

- овладение обучающимися специальными понятиями и терминами;
- изучение основ самолетостроения, теории полета и управления;
- приобретение технологических умений и навыков;
- изучение особенностей постройки авиационных моделей с применением информационных технологий;
- обучение основам дистанционного управления авиамоделями.

Развивающие задачи:

- развитие у детей интереса к техническим видам спорта;
- развитие у детей элементов технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;
- способствовать развитию самостоятельности, ответственности, стремлению добиться результата;

- создание условий для саморазвития детей.
- Воспитательные задачи:
- воспитание бережного отношения к технике и окружающей природе;
 - гражданско-патриотическое воспитание на основе изучения истории развития отечественной авиации;
 - способствовать формированию у детей потребности к саморазвитию и достижению поставленной цели;
 - воспитывать уважение к инженерному труду.

Содержание общеразвивающей программы

Учебный план

Учебный план первого года обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	
2	Простейшие летающие модели	42	6	36	Опрос, визуальный контроль, соревнования
3	Схематические модели планера	16	2	14	Опрос, визуальный контроль, соревнования
4	Подготовка к соревнованиям, выставкам, конкурсам.	4	-	4	Визуальный контроль
5	Участие в соревнованиях, выставках, конкурсах.	6	-	6	Соревнования
6	Заключительное занятие	2	2	-	Опрос
	Всего часов:	72	12	60	

Учебный план второго года обучения

№п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	4	4	-	
2	Фюзеляжные модели планера и самолета	60	6	54	Опрос, визуальный контроль, соревнования
3	Подготовка к соревнованиям, выставкам, конкурсам.	2	-	2	Визуальный контроль
4	Участие в соревнованиях, выставках, конкурсах.	4	-	4	Соревнования, выставка
5	Заключительное занятие	2	1	1	Опрос
	Всего часов:	72	11	61	

Учебный план третьего года обучения

№п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	
2	Летающие модели	28	4	24	Опрос, визуальный контроль
3	Модели самолетов	68	12	56	Опрос, визуальный контроль
4	Тренировочные запуски моделей	14	2	12	Опрос, визуальный контроль
5	Двигатели и аппаратура управления	16	6	10	Опрос, визуальный контроль, соревнования
6	Подготовка авиамodelей к соревнованиям, выставкам	8	-	8	Визуальный контроль
7	Участие в соревнованиях, выставках	6	-	6	Соревнования, выставка
8	Заключительное занятие	2	2	-	Выставка моделей
	Всего часов:	144	28	116	

Содержание учебного плана первого года обучения

1. Вводное занятие. Авиация и ее значение в жизни людей. Постройка авиационных моделей — начальный путь к овладению авиационной техникой. Ознакомление с планом и порядком работы объединения. Организационные вопросы. Вводный инструктаж.

2. Простейшие летающие модели. Сведения о воздухе, о летательных аппаратах и принципах их полета.

Теория: *Бумажные модели самолетов и планеров.* Общее понятие об основных частях планера, самолета и их моделей. Устройство и принцип действия рулей. Технология изготовления простейших бумажных и пенопластовых моделей. Вычерчивание по шаблону или по клеткам, вырезывание, сборка и регулировка модели. Техника запуска моделей.

Практика: Изготовление и запуск бумажных моделей планеров («Голубь», парабола, однокилевого планера, планера конструкции Яковенко). Изготовление и запуск моделей планера из пенопласта («Утка», планер

нормальной схемы, «Альбатрос», «Стрела»). Игры-соревнования с построенными моделями.

Теория: *Парашюты.* Назначение, устройство и принцип действия парашюта. Сведения из истории изобретения парашюта. Техника изготовления бумажных моделей парашютов (самораскрывающихся, с самопуском и др.).

Практика: Изготовление и запуск бумажных моделей парашютов. Игры-соревнования с построенными моделями.

Теория: *Вертолеты.* Устройство и применение вертолетов. Сведения из истории развития вертолетов. Понятие о воздушном винте. Сила его тяги и зависимость ее от скорости вращения, диаметра, наклона лопасти винта. Техника изготовления и запуска игрушек с использованием летающего винта (мухи, бабочки).

Практика: Изготовление и запуск летающих винтов (муха, бабочка).

Игры-соревнования с построенными моделями.

3. Схематические модели планера. Понятие об аэродинамике. Планер как безмоторный летательный аппарат. Его применение в авиации.

Теория: Части планера: фюзеляж, крылья, хвостовое оперение (киль и стабилизатор с рулями), приспособления для взлета и посадки планера. Понятие о планирующих и парящих полетах. Основные виды планеров учебные, спортивные, транспортные.

Устройство схематической модели планера. Технология изготовления ее основных частей, их сборка. Регулировка модели. Профиль и угол атаки крыла, нагрузка на несущую поверхность (крыло плюс стабилизатор). Правила запуска моделей планеров.

Инструктаж по технике безопасности при изготовлении деталей моделей.

Практика: Вычерчивание моделей в натуральную величину. Изготовление деталей и частей схематических моделей: рейки-фюзеляжа, груза (для модели планера), кромок и нервюр крыла, закруглений для концов крыла, киля и стабилизатора. Сборка крыла, киля и стабилизатора; установка на рейке-фюзеляже.

Определение центра тяжести рейки-фюзеляжа с установленными на ней хвостовым оперением, грузом. Установка крыла по центру тяжести.

Регулировочные запуски моделей, исправление замеченных недостатков. Тренировочные запуски.

4. Подготовка к соревнованиям, выставкам, конкурсам.

Подготовка моделей к соревнованиям.

5. Участие в соревнованиях, выставках, конкурсах.

Соревнования в помещении на дальность полета (проводятся на основании утвержденного положения).

Соревнования на открытом воздухе на продолжительность полета (проводятся на основании утвержденного положения).

Участие в выставках, конкурсах (внутри учреждения, городских).

6. Заключительное занятие. Подведение итогов работы объединения за год. Награждение призеров соревнований. Рекомендации по самостоятельной работе в летние каникулы. Перспективы работы в будущем учебном году.

Содержание учебного плана второго года обучения

1. Вводное занятие. Основные этапы развития авиамоделизма в нашей стране. Виды соревнований по летающим моделям. Цель, задачи и содержание работы в учебном году. Порядок работы объединения. Обсуждение годового плана работы. Организационные вопросы. Вводный инструктаж.

2. Фюзеляжные модели планера и самолета.

Теория: Понятие о парящем полете как основе достижения продолжительности полета свободнолетающих моделей. Условия, необходимые для парящего полета. Влияние геометрических форм модели на качество полета. Авиационные профили и их значение.

Технические требования к фюзеляжным моделям планеров и самолетов с резиномоторами. Ограничение продолжительности полета свободнолетающих моделей на соревнованиях, его причины.

Порядок расчета и постройки фюзеляжных моделей. Стапели, шаблоны и другие приспособления, облегчающие сборку моделей. Способы обтяжки, окраски и отделки моделей.

Правила запуска фюзеляжных моделей.

Практика: Зарисовка основных узлов конструкций. Составление эскиза модели в масштабе 1:10 или 1:5. Расчет и вычерчивание профилей крыла и хвостового оперения. Обсуждение и утверждение проектов. Выполнение рабочих чертежей узлов и деталей модели в натуральную величину.

Заготовка материалов, изготовление деталей, стапелей, шаблонов. Постройка модели, регулировка. Пробные запуски, устранение обнаруженных недостатков. Тренировочные запуски.

Примечание. Каждый обучающийся выбирает объект работы (планер или самолет) по своему желанию.

3. Подготовка к соревнованиям, выставкам, конкурсам.

Подготовка моделей к соревнованиям, выставкам.

4. Участие в соревнованиях, выставках, конкурсах.

Соревнования в помещении на дальность полета (проводятся на основании утвержденного положения).

Соревнования на открытом воздухе на продолжительность полета (проводятся на основании утвержденного положения).

Участие в выставках, конкурсах (внутри учреждения, городских, областных).

5. Заключительное занятие. Подведение итогов работы объединения. Подготовка моделей и учебно-наглядных пособий к отчетной выставке. Рекомендации по работе в летние каникулы. Перспективы деятельности объединения в будущем учебном году.

Содержание учебного плана третьего года обучения

1. Вводное занятие. Цели и задачи учебного года. План работы. Обсуждение. Инструктаж по технике безопасности при работе с режущим

инструментом. Материал, используемый для изготовления моделей. Работа с литературой по авиамоделизму.

2. Летающие модели. Модель планера.

Теория: Планер - летательный аппарат, не имеющий двигательной установки. Конструкция планера, форма. Отличительные особенности крыла. Профиль крыла. Схема хвостового оперения. Требования к модели.

Практика: Зарисовка основных узлов конструкций. Расчет и вычерчивание профилей крыла и хвостового оперения. Обсуждение и утверждение проектов. Выполнение рабочих чертежей узлов и деталей модели в натуральную величину.

Заготовка материалов, изготовление деталей, шаблонов. Постройка модели, регулировка. Пробные запуски, устранение обнаруженных недостатков. Тренировочные запуски.

3. Модели самолетов.

Кордовые модели воздушного боя.

Теория: Технические требования к спортивным моделям. Методика расчёта параметров модели самолета для воздушного боя. Основные части самолета: фюзеляж, крыло, хвостовое оперение, стабилизаторы, киль. Технологические приёмы изготовления деталей моделей.

Практика: Изготовление чертежей модели для воздушного боя. Заготовка материалов: кромок, нервюр, применение специальных оснасток при изготовлении нервюр. Изготовление винтомоторной группы. Сборка, оклейка. Выбор модели для изготовления. Расчёт параметров. Подготовка рабочих чертежей. Изготовление моделей. Испытания, регулировочные запуски.

Радиоуправляемая пилотажная модель самолета.

Теория: Технические требования и особенности конструкции пилотажной модели.

Практика: Подготовка рабочих чертежей. Изготовление деталей модели. Сборка. Испытание модели. Отработка навыков управления моделью.

4. Тренировочные запуски моделей.

Модель планера.

Теория: Требования к запуску и полетам. Проведение инструктажа.

Практика: Регулировка и запуск планеров. Анализ допущенных ошибок, пути их устранения.

Модели самолетов.

Теория: Требования к запуску и полетам моделей самолетов. Проведение инструктажа.

Практика: Регулировка и запуск самолетов. Отработка навыка взлёта и посадки моделей. Пилотирование моделей. Учет хронометража. Анализ допущенных ошибок, пути их устранения.

5. Двигатели и аппаратура управления.

Воздушные винты.

Теория: Устройство воздушного винта. Работа воздушного винта. Основные геометрические величины, характеризующие воздушный винт. Теоретический шаг воздушного винта. Действительный шаг винта. Скольжение винта. Статическая, динамическая сила тяги воздушного винта.

Практика: Отработка навыков подбора воздушного винта для модели, электродвигателя.

Авиамодельные двигатели.

Теория: Электродвигатели, редукторы, принцип работы электродвигателя и регулировки тяги. Техника безопасности при работе с двигателем. Принципы устройства винтомоторной группы на основе электродвигателей и измерения статической тяги.

Практика: Отработка навыков подбора воздушного винта для модели, электродвигателя. Подключение электромотора, регулятора, сервомашинки к приемнику.

Аппаратура управления.

Теория: Характеристики и функции аппаратуры. Передатчики и приемники радиосигнала. Микрокомпьютер.

Практика: Проверка и настройка аппаратуры управления. Отработка навыков управления моделью на симуляторе.

6. Подготовка авиамodelей к соревнованиям, выставкам. Подготовка моделей к соревнованиям, выставкам.

7. Участие в соревнованиях, выставках. Участие в авиамodelьных соревнованиях, выставках.

Соревнования в помещении на дальность полета (проводятся на основании утвержденного положения).

Соревнования на открытом воздухе на продолжительность полета (проводятся на основании утвержденного положения).

Участие в выставках, конкурсах (внутри учреждения, городских, областных).

8. Заключительное занятие. Анализ выполненной работы за год. Коллективное обсуждение качества изготовленных моделей, отбор лучших на итоговую выставку.

Планируемые результаты

Первый год обучения.

Личностные:

- устойчивый интерес к авиамodelьному творчеству, мотивация к изучению современных направлений авиамodelирования;
- развитие коммуникативных навыков;
- развитие внимания, аккуратности, терпения у обучающихся;
- уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

Метапредметные:

- умение планировать работу для достижения конечного результата;
- умение работать в коллективе;
- умение построить устный ответ на поставленный вопрос.

Предметные:

- знание основных авиационных терминов и определений;
- знание основных элементов конструкции летательных аппаратов;
- умение подбирать ручные инструменты и работать ими для создания простейших авиационных моделей;

- умение читать простейшие чертежи авиационных моделей.

Второй год обучения.

Личностные:

- устойчивый интерес к авиамodelьному творчеству, мотивация к изучению современных направлений авиамodelирования;
- развитие коммуникативных навыков;
- развитие внимания, аккуратности, терпения у обучающихся;
- творчески подходить к изготовлению моделей, использовать в процессе работы личные наблюдения и фантазию;
- уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию и материалам.

Метапредметные:

- умение планировать работу для достижения конечного результата;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение грамотно построить устный ответ на поставленный вопрос;
- умение сформулировать и аргументировать свое мнение.

Предметные:

- знание основных авиационных терминов и определений;
- знание основных элементов конструкции летательных аппаратов;
- знание основ теории динамического полета летательных аппаратов;
- умение подбирать ручные инструменты и работать ими для создания простейших авиационных моделей;
- умение читать чертежи средней сложности авиационных моделей;
- умение самостоятельно управлять моделью, построенной своими руками.

Третий год обучения.

Личностные:

- устойчивый интерес к авиамodelьному творчеству, мотивация к изучению современных направлений авиамodelирования;
- развитие коммуникативных навыков;
- развитие внимания, аккуратности, терпения у обучающихся;
- уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию и материалам;
- развитие творческого мышления.

Метапредметные:

- умение планировать работу для достижения конечного результата;

- умение работать в паре и в коллективе;
- умение грамотно построить устный ответ на поставленный вопрос;
- умение сформулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.
- умение оформлять и представлять результаты своих проектов;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации и её анализ.

Предметные:

- знание основных авиационных терминов и определений;
- углубленное знание основных элементов конструкции летательных аппаратов;
- знание основ теории динамического полета летательных аппаратов;
- умение читать чертежи средней сложности авиационных моделей;
- умение подбирать ручные инструменты и работать ими для создания авиационных моделей;
- иметь представление об устройстве и принципах работы несущих плоскостей и силовых агрегатов моделей;
- уметь изготавливать модель самолета по собственному замыслу;
- умение самостоятельно настроить и управлять моделью с радиоуправлением, построенной своими руками.

Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	16 сентября	30 мая	36	72	72	2 занятия по 1 часу в неделю
2 год	16 сентября	30 мая	36	72	72	2 занятия по 1 часу в неделю
3 год	16 сентября	30 мая	36	72	144	2 занятия по 2 часа в неделю

Каникулы: 29 декабря 2024 г. – 8 января 2025 г.

Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы «Авиамоделирование» необходимо:

Помещение – учебная кабинет (мастерская) оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столы и стулья для педагога и учащихся, классная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы и наглядных пособий, материалов и инструмента, верстак столярный. Испытательные полеты и соревнования для бумажных моделей проводятся в закрытом помещении, размер не менее 3х8 метров. Практические полеты и соревнования других моделей проводятся на открытой местности, где отсутствуют различные препятствия, автодороги.

Инструменты (на группу 15 человек)

№ п/п	Наименование	Количество (шт.)
1.	Бокорезы	2
2.	Брусок для заточки ножей	1
3.	Весы электронные	1
4.	Карандаш простой	15
5.	Круглогубцы	3
6.	Кусачки	2

7.	Кернер	2
8.	Калькулятор	2
9.	Линейка металлическая (300-500 мм, 1000 мм)	15
10.	Лобзик с пилками	10
11.	Молоток слесарный	3
12.	Метчики и плашки (диаметром от 2 до 6 мм)	1 комплект
13.	Микрометр	1
14.	Нож канцелярский	15
15.	Ножницы	15
16.	Ножницы по металлу	1
17.	Ножовка по металлу	3
18.	Ножовка по дереву	2
19.	Напильники разных сечений	20
20.	Наждачная бумага разной зернистости	3 кв. м.
21.	Отвертка	5
22.	Плоскогубцы	3
23.	Пульверизатор	1
24.	Рубанок	5
25.	Сверла (диаметр (мм) 0,5-3,0; 3,0-5,0; 5,5-10,0)	1 комплект
26.	Угольник	3
27.	Циркуль	5
28.	Чертежный инструмент	2 комплекта
29.	Чертилка	2
30.	Штангенциркуль	1
31.	Шило	3

Станочное оборудование и приспособления

№ п/п	Наименование	Количество (шт.)
1.	Сверлильный станок	1
2.	Лазерная машина JQ-9060	1
3.	Электролобзик	1
4.	Электрическая дрель	1
5.	Электропаяльник	2
6.	Терморезак	1
7.	Утюг (электрический)	2
8.	Термопистолет	3

Специальное оборудование

№ п/п	Наименование	Количество (шт.)
1.	Двигатель авиамодельный	12 шт.
2.	Радиоаппаратура авиамодельная	3 комплекта
3.	Сервопривод	5 комплектов
4.	Аккумуляторная батарея	8 шт.
5.	Универсальное зарядное устройство	2 шт.
6.	Набор для сборки квадрокоптера	2 шт.
7.	Компьютер, электронный «симулятор»	1 шт.

Авиамодельные материалы

№ п/п	Наименование	Количество	Назначение
1.	Рейки (сосна, липа) разного сечения	250 шт.	Для моделей планеров: - для изготовления стрингеров, лонжеронов, шпангоутов, фюзеляжной рейки. Для моделей самолетов: - для изготовления фюзеляжа схематических моделей, стрингеров, лонжеронов, шпангоутов.
2.	Фанера трехслойная, однослойная (шпон)	3 м ²	Для моделей планеров и самолетов: - для изготовления нервюр, шпангоутов, фюзеляжей
3.	Алюминий (труба, листовая)		Для моделей планеров: - для изготовления металлических деталей (ушки, стойки, муфточки). Для моделей самолетов: - для изготовления подшипников, винтов.
4.	Стальная проволока 0,5 – 3,0 мм	5 м	Для моделей самолетов: - изготавливаются оси винтов, задние крючки резиномотора.
5.	Резина (в нитях и лентах сечением 1×1; 2×2; 4×1 мм)	1,5 кг	Для моделей планеров: - для изготовления амортизатора для запуска. Для моделей самолетов: - для изготовления резиномотора.
6.	Чертежная бумага (ватман)	5 шт	Модели планеров и самолетов: - для обтяжки передних кромок крыльев, хвостового оперения, для изготовления колес.
7.	Картон (чертежная бумага) А4	7 шт	Простейшие модели планеров и самолетов: - для изготовления фюзеляжа, хвостового оперения, грузов, крыльев.
8.	Пенополистирол (плитка потолочная, подложка под ламинат)	12 м ²	Простейшие пенопластовые модели планеров и самолетов: - для изготовления хвостового оперения, крыльев.
9.	Клей «Момент-столярный»	2 кг	Для склейки дерева, фанеры, бумаги, картона, пенопласта.
10.	Клей «Титан» или «Мастер»	2 кг	Для склейки дерева, фанеры, бумаги, картона, пенопласта.
11.	Клей эпоксидный	0,5 кг	Для моделей самолетов: - изготавливаются винтов, шасси.
12.	Нитки в катушках (№ 10 – 40)	5 шт.	Для соединения деталей, обмотки («бандаж» из ниток).
14.	Припой, олово, канифоль, паяльная кислота	по 1 шт.	Для пайки электрооборудования модели (контактная группа и т.п.)
15.	Краска акриловая 8 и 12 цветов	по 4 шт.	Для окрашивания моделей
16.	Лак акриловый	1 кг	Для окрашивания моделей

Информационное обеспечение

Видеоматериалы (учебные фильмы) и фотоматериалы (фотографии–моделей).

Кадровое обеспечение

Программа реализуется Першиным Денисом Никифоровичем педагогом дополнительного образования (высшая квалификационная категория).

Методические материалы

Основными формами работы в объединении «Авиамоделирование», - является учебно-практическая деятельность: 80 % практических занятий, 20 % теоретических занятий.

Основные методы работы при осуществлении образовательного процесса:

- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образ–действий);
- репродуктивный (для формирования умений и способов деятельности);
- проблемного изложения, эвристический, исследовательский (для–развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);
- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования–сознания);
- стимулирования (соревнования, выставки, поощрения).

В образовательном процессе используются следующие методические материалы: схемы, чертежи, (Приложение 4).

Методическое обеспечение

Наглядные пособия:

- стенд по «Технике безопасности»;
- методические альбомы, чертежи, шаблоны;
- фотографии, видеофильмы, презентации;
- конструкции узлов и деталей авиамodelей.

Формы аттестации и оценочные материалы

Формы, методы контроля результативности обучения:

- педагогический анализ (анализ результатов участия в соревнованиях, анализ готовых моделей, анализ степени активности участия детей в выставках, конкурсах, спортивных соревнованиях);
- участие в соревнованиях;
- проверочные работы;
- самостоятельная работа;
- опрос.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы:

- выставки готовых моделей;
- участие в соревнованиях;
- опрос (включают в себя теоретические сведения и технологическую— последовательность практического изготовления какой-либо детали или узла модели).

Оценочные материалы

1. Механизм оценивания образовательных результатов (Приложение 1).
2. Оценочный лист изготовления авиационных моделей (Приложение 2).
3. Опросные листы по пройденным темам (Приложение 3).

Список литературы, использованной при написании программы

Нормативные документы:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), направленные письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242;
6. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
7. Методические рекомендации по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей, направленные письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.04.2017 № ВК-1232/09;
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);

9. СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

10. Устав МКУ ДО Станция юных техников;

11. Локальные акты МКУ ДО Станция юных техников.

Нормативно-правовое обеспечение ДОТ в Свердловской области.

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2020 № СК 150/3 «Об усилении санитарно-эпидемиологических мероприятий в образовательных организациях»;

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 17.03.2020 № ДТ-41/06 «Об организации дополнительного образования детей в дистанционной форме обучения»;

- Методические рекомендации Министерства просвещения Российской Федерации по организации дистанционного обучения от 20.03.2020 г.

Литература для педагога:

1. Афанасьева Л.В., Жабина Ю.О. Начальное техническое моделирование. «Дополнительное образование и воспитание» №1(164) 2015. – С.18-24.

2. Бабаев Н. А., Гаевский О. К. и др. Авиационный моделизм. Учебное пособие для авиамodelистов и руководителей кружков. М., 1956.

3. Зуев В.П., Камышев Н.И, Качурин М.Б. Модельные двигатели. Пособие для руководителей технических кружков. М., 1973.

4. Лебединский М.А. Лети, модель! Издательство ДОСААФ. М.,1969.

5. Летящие игрушки и модели. /Под ред. Э.Б. Микиртумова. М., 1946.

6. Морозов С. А. С мечтой о небе. / Доп. образование. 2005. № 2.

7. Строим дископлан. / Юный техник. 2009. № 6.

8. Советские самолеты. И.К. Костенко, С.И. Демин. Издательство ДОСААФ. М.,1973.

9. Фетцер В.Л. Авиация в моделях. М., 1992.

10. Шахат А.М. Резиномоторная модель. Издательство ДОСААФ. М.,1977.

11. Авиация. - <http://www.planers32.ru/>.

12. Атлас авиации. - <http://aviaclub33.ru/>.
13. Ермаков А. Простейшие авиамодели.- М: «Просвещение». - <http://www.twirpx.com/file/234959/>.
14. Модели самолетов, авиамодели, чертежи авиамodelей. - <http://www.masteraero.ru/>.

Литература для обучающихся:

1. Бабаев Н. А., Гаевский О. К. и др. Авиационный моделизм. Учебное пособие для авиамodelистов и руководителей кружков. М., 1956.
2. Фетцер В.Л. Авиация в моделях. М., 1992.
3. Авиация. - <http://www.planers32.ru/>.
4. Атлас авиации. - <http://aviaclub33.ru/>.
5. Ермаков А. Простейшие авиамodelи.- М: «Просвещение». - <http://www.twirpx.com/file/234959/>.
6. Модели самолетов, авиамodelи, чертежи авиамodelей. - <http://www.masteraero.ru/>.

Механизм оценивания образовательных результатов

Оцениваемые параметры	Низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Уровень практических навыков, умений</i>			
Работа с инструментами, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.	Правильно и безопасно работает инструментами.
Способность изготовления авиамоделей	Не может изготовить авиамодель по образцу без помощи педагога.	Может изготовить авиамодель при подсказках педагога.	Способен самостоятельно изготовить авиамодель по образцу.
Степень самостоятельности при изготовления авиамоделей	Требуется постоянные пояснения педагога при постройке авиамодели.	Нуждается в пояснении работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при постройке авиамодели.
<i>Качество выполнения работы</i>			
	Авиамоделей получаются низкого качества.	Авиамоделей получаются удовлетворительного качества, требуют доработки.	Авиамоделей получаются хорошего качества, требуют незначительной доработки.

Формы и критерии оценки результативности определяются педагогом и заносятся в протокол, чтобы можно было определить отнесенность обучающегося к одному из трех уровней результативности: **высокий, средний, низкий.**

Критериями оценки результативности обучения также являются:

- критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;

- критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;

- критерии оценки уровня развития детей: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных способностей.

Оценочный лист изготовления авиационных моделей

Баллы	Изготовление отдельных узлов модели	Окончательная сборка модели
5	*Полностью отвечает заданию. *Высокая техника исполнения.	*Полностью отвечает заданию. *Высокая техника исполнения. *Имеет аккуратный вид.
4	*Полностью отвечает заданию. *Незначительные недостатки по технике исполнения (незначительные отклонения от заданных параметров, которые можно быстро исправить)	*Полностью отвечает заданию. *Незначительные недостатки по технике исполнения (незначительные отклонения от заданных параметров, которые можно быстро исправить) *Высокая техника исполнения, но при этом имеет незначительные огрехи во внешнем виде.
3	*Полностью отвечает заданию. *Имеет один из следующих значительных недостатков по технике исполнения: (незначительные отклонения от заданных параметров, которые можно исправить, но требуют дополнительного времени)	*Полностью отвечает заданию. *Имеет незначительные недостатки по технике исполнения и одновременно незначительные огрехи во внешнем виде. *или при аккуратном внешнем виде имеют серьезные недостатки исполнения (незначительные отклонения от заданных параметров, которые можно исправить, но требуют дополнительного времени)
2	*Имеет несколько серьезных недостатков по технике исполнения: (значительные отклонения от заданных параметров, которые можно исправить, но требуют дополнительного времени и вмешательства руководителя)	*Имеет незначительные недостатки по технике исполнения и одновременно значительные огрехи во внешнем виде. *или при аккуратном внешнем виде имеют серьезные недостатки исполнения (значительные отклонения от заданных параметров, которые можно исправить, но требуют дополнительного времени и вмешательства руководителя) *или при высокой технике исполнения имеет очень неряшливый вид (много грязи, пыли, неаккуратно склеена, нарушена симметрия в плоскостях)
1	Узлы модели не соответствуют заданию и не отвечают технологическим требованиям	Модель не соответствует заданию и не отвечает технологическим требованиям.

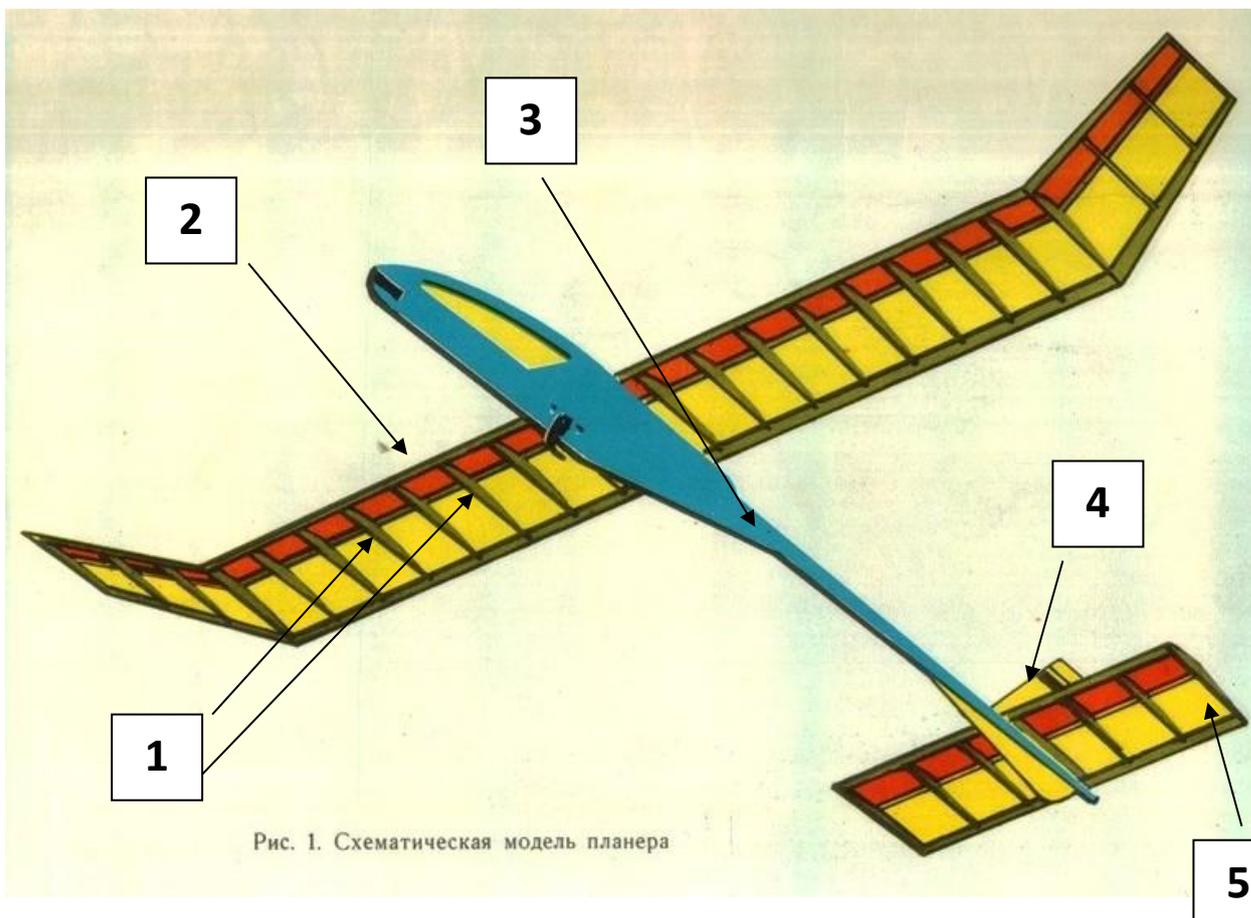
Дополнительные баллы

+ 0,5	*за наблюдательность (умение вовремя заметить ошибку в чертежах, подсказать новичку правильный алгоритм работы)
+ 1	*За помощь другу.
- 1	*Нежелание исправлять неправильно сделанное.

Опросные листы по пройденным темам

Контрольные вопросы по теме: «Устройство схематической модели планера»

Фамилия _____ Имя _____



1. Укажите цифрами перечисленные узлы и детали самолета:

- Киль -
- Нервюра -
- Стабилизатор -
- Крыло -
- Фюзеляжная рейка -

2. Напишите назначения фюзеляжной рейки.

(Вставьте пропущенное слово)

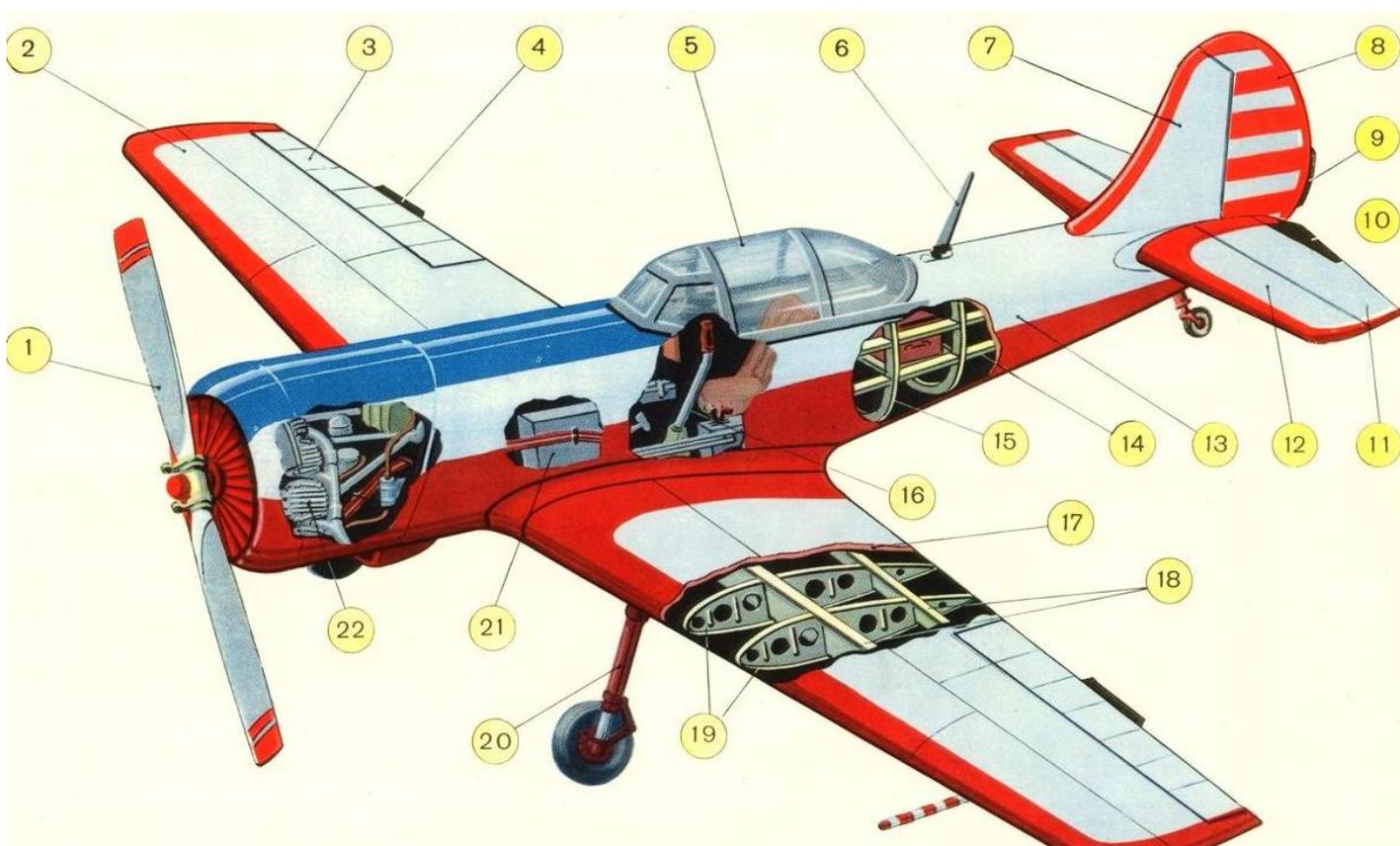
3. Поперечные детали крыла, придающие форму и жесткость называют _____.

4. Обеспечивает подъемную силу, удерживающую аппарат в воздухе - _____.

5. Летящие модели, которые своей схемой напоминают конструктивный образ планера или самолета, называются _____.

Контрольные вопросы по теме: «Устройство самолета»

Фамилия _____ Имя _____



1. Укажите цифрами перечисленные узлы и детали самолета:

Киль -

Руль высоты -

Двигатель -

Нервюра -

Лонжерон -

Опора шасси -

Крыло -

Фюзеляж -

Фонарь кабины -

2. Напишите назначение фюзеляжа?

(Вставьте пропущенное слово)

3. Шпангоут – ребро жесткости, расположенное в _____ плоскости фюзеляжа самолета.

4. Продольный элемент конструкции корпуса (фюзеляжа) летательного аппарата называется _____.

Контрольные вопросы по теме: «Центровка модели»

Фамилия _____ Имя _____

Выберите наиболее правильный ответ.

1. Нормальной считается центровка модели, если центр тяжести находится?
А) на расстоянии 20-35 % хорды крыла;
Б) на расстоянии 35-50 % хорды крыла.

2. Какой будет центровка модели, если центр тяжести находится на расстоянии 50-60 % хорды крыла?
А) задней;
Б) передней;
В) нормальной.

3. Для чего проводят центровку модели?
А) чтобы была устойчивой в полете;
Б) чтобы управление моделью было плавным, понятным;
В) перечисленное в пунктах А и Б.

Контрольные вопросы по теме: «Радиоуправляемая пилотажная модель самолета»

Фамилия _____ Имя _____

№ п/п	Вопрос	Ответ	Результат (оценка)
1.	Силы, действующие на самолёт в полёте (схема)		
2.	Основные части крыла электролёта		
3.	Состав системы радиоуправления р/у моделью самолета		
4.	Назначение сервопривода		
5.	Оперение (какой материал Вы использовали)		

Методические материалы

№ п/п	Наименование
1.	Графареты простейших бумажных моделей планеров (парабола, планера конструкции Яковенко, однокилевого планера).
2.	Технологические карты изготовления простейших пенопластовых моделей (утка, планер нормальной схемы, альбатрос, стрела).
3.	Материалы для текущего контроля знаний обучающихся в объединении «Авиамоделирование»: - тестовые задания по теме «Устройство планера»; - тестовые задания по теме «Устройство самолета».
4.	Электронные презентации по темам программы: - «Развитие авиации»; - «Устройство планера и самолета»; - «Назначение, устройство и принцип действия парашюта».
5.	Векторные чертежи моделей самолетов в графических редакторах ArtCAM, CorelDRAW: - чертеж самолета МиГ-3; - чертеж самолета Як-3; - чертеж самолета Ла-7; - чертеж самолета Ил-2; - чертеж самолета P-39 Airacobra; - чертеж самолета Як-12; - чертеж самолета Extra-300S
6.	Плакаты: - Авиамодельные профили; - Аэродинамические поверхности; - Аэродинамические характеристики крыла; - Воздушные винты; - Геометрические характеристики крыла; - Движение тел в воздухе; - Двигатели; - Динамика полета кордовых и радиоуправляемых моделей; - Динамика полета свободнолетающих моделей; - Самолет и модель; - Свойства воздуха; - Установка двигателей на моделях; - Фюзеляжи; - Шасси.

Глоссарий основных понятий и терминов, используемых на занятиях в объединении «Авиамоделирование»

Авиамоделизм, авиамодельный спорт — технический вид спорта, средством которого является: создание и пилотирование как свободнолетающих (планеры, таймерные), так и дистанционно управляемых (радиоуправляемые, кордовые модели: скоростные, пилотажные, гоночные, воздушного боя, копии) летательных аппаратов. FAI - международная федерация авиационных видов спорта, регламентирующая проведение международных соревнований по авиамодельному спорту. ФАССР – федерация авиамодельного спорта России.

Аэродинамика – научная дисциплина, изучающая законы движения воздуха, других газов и их взаимодействие с движущимися в них телами.

Аэростат - летательный аппарат легче воздуха, использующий для полёта подъёмную силу заключённого в оболочке газа (или нагретого воздуха) с плотностью меньшей, чем плотность окружающего воздуха (согласно закону Архимеда).

Воздушный винт– пропеллер — лопаточная машина (лопастной агрегат), приводимая во вращение двигателем и предназначенная для преобразования мощности (крутящего момента) двигателя в тягу.

Дирижабль – летательный аппарат легче воздуха, представляющий собой комбинацию аэростата с силовой установкой (обычно это двигатель внутреннего сгорания с воздушным винтом) и системой управления ориентацией (рули управления), благодаря чему дирижабль может двигаться в любом направлении независимо от направления воздушных потоков.

Двигатель - устройство, преобразующее какой-либо вид энергии в механическую работу.

Деталь - изготовленное, изготавливаемое, или же подлежащее изготовлению изделие, являющееся частью машины, или же какой-либо технической конструкции, изготавливаемое из однородного по структуре и свойствам материала без применения при этом каких-либо сборочных операций.

Крыло- создаёт при поступательном движении самолёта необходимую для полёта подъёмную силу за счёт возникающей в набегающем потоке воздуха разницы давлений на нижнюю и верхнюю поверхности крыла: давление на нижнюю поверхность самолётного крыла больше, чем давление на верхнюю его поверхность. На крыле располагаются аэродинамические органы управления (элероны, элевоны и др.), а также механизация крыла — то есть устройства, служащие для управления подъёмной силой и сопротивлением самолёта.

Леер (применительно к авиамоделированию) – трос (нейлоновый или капроновый), один конец которого закреплен на модели. Служит для вывода планера на высоту.

Макет(от фр. *maquette* - масштабная модель) - модель объекта в уменьшенном масштабе или в натуральную величину, лишённая, как правило, функциональности представляемого объекта, предназначен для представления объекта. Используется в тех случаях, когда представление оригинального объекта неоправданно дорого, невозможно или просто нецелесообразно.

Нервюра- элемент поперечного силового набора каркаса крыла, оперения и др. частей летательного аппарата или судна, предназначенный для придания им формы профиля. Нервюры закрепляются на продольном силовом наборе (лонжероны, кромки, стрингеры), являются основой для закрепления обшивки.

Оперение - аэродинамические поверхности, предназначенные для обеспечения устойчивости, управляемости и балансировки самолёта. Для управления самолётом на оперении располагают отклоняемые поверхности — аэродинамические рули (руль высоты, руль направления), или же делают поверхности оперения цельноповоротными.

Планёр - непосредственно летательный аппарат, способный летать, а точнее, планировать.

Плáнер - несущая конструкция самолёта или др. летательного средства, включая сам планёр (то есть о несущей конструкции планёра можно сказать: *планер планёра*).

Рабочий чертёж - это вид конструкторской документации, который содержит необходимые и достаточные требования для изготовления или применения изделия (детали или сборочной единицы). Рабочий чертёж обычно содержит основные и вспомогательные размеры необходимые для изготовления или установки.

Самолёт - воздушное судно, предназначенное для полётов в атмосфере с помощью силовой установки, создающей тягу, и неподвижного относительно других частей аппарата крыла, создающего подъёмную силу. Неподвижное крыло отличает самолёт от махолёта (орнитоптера) и вертолётá, а наличие двигателя - от планёра.

Силовая установка самолёта, состоящая из двигателя и движителя (например, воздушного винта) - создаёт необходимую тягу, которая, уравновешивая аэродинамическое сопротивление, обеспечивает самолёту поступательное движение.

Стабилизатор— аэродинамическая поверхность, обеспечивающая устойчивость, управляемость и балансировку самолёта в полёте.

Фюзеляж - предназначен для размещения экипажа, пассажиров, грузов и оборудования, а также для крепления крыла, оперения, шасси, двигателей и т. п. Известны самолёты без фюзеляжа (например - «летающее крыло»).

Шасси - система опор, необходимых для разбега самолёта при взлёте, пробегá при посадке, а также передвижения и стоянки его на земле. Наибольшее распространение имеет колёсное шасси. Также известны конструкции шасси с лыжами, поплавками, полозьями.

Элероны— аэродинамические органы управления, симметрично расположенные на задней кромке консолей крыла у самолётов нормальной схемы и самолётов схемы «утка». Элероны предназначены, в первую очередь, для управления углом крена самолёта, при этом элероны отклоняются дифференциально.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 376304230083447847618637456882370283188412430330

Владелец Титкова Леся Викторовна

Действителен с 16.04.2024 по 16.04.2025