

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 34»**

**РАССМОТРЕНО**  
на заседании ШМК  
Протокол № 1 от  
«24» 08 2023 г.

**ПРИНЯТО**  
на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 1(303) от  
«28» 08 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор МБОУ СОШ  
№34  
Ивашечкин К.Л.  
Приказ № 236-од от  
«28» 08 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«АВИАМОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Автор: Тронин Олег Рафаилович  
Педагог дополнительного образования  
высшей квалификационной категории  
Продолжительность обучения: 4 года  
Возраст обучающихся: 7-11 лет

**г. Ижевск, 2023**

## **Пояснительная записка.**

Данная программа «Авиамоделирование» составлена на основе типовой программы «Авиационное моделирование», рекомендованной Управлением внешкольного дополнительного образования МО РФ, М: «Просвещение», 1995 г. Данная программа является комплексной модифицированной учебной программой, **имеет техническую направленность**, ориентирована на получение детьми функциональной грамотности в области спортивно - технического моделирования и авиаконструирования.

Программа предназначена для ведения занятий в кружке авиамоделирования с учащимися 5-11 классов с 4-х летним сроком обучения. Школьники указанного возраста принимаются в кружок в соответствии с их познавательными интересами, выявленными в ходе собеседования и материально – техническим обеспечением кружка. При формировании учебных групп учитывается также фактор преемственности занятий учащихся в начально-технических кружках. Дети, которые продолжают обучение после освоения программ начального технического моделирования в авиамодельном кружке, быстрее к нему адаптируются, т.к. имеют необходимый уровень знаний, умений и навыков.

- 1 год обучения – 5-6 классы
- 2 год обучения – 6-7 классы
- 3 год обучения – 7-8 классы
- 4 год обучения - 8-11 классы

### **Режим и форма занятий**

При организации образовательного процесса используется индивидуальная форма занятий с обучающимися. Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 академических часа, итого 216 часов в год.

### **Актуальность программы.**

Подростковый возраст характеризуется не только сильными физиологическими изменениями, но и интенсивным развитием интеллектуальных сил и возможностей. Любознательность подростков проявляется в широте интересов. Это одна из основных черт, которая дает возможность заложить в этот период фундамент широких универсальных знаний. В данной ситуации очень важно расширить спектр содержания образования, активизировать познавательную деятельность через возможность выбора любимого вида творчества.

Одним из таких видов технического творчества является авиамоделизм – постройка и запуск, конструирование моделей летательных аппаратов. Занятие авиамоделизмом углубляет интерес к авиационной технике, к истории полётов человека, к изучению основ аэродинамики, к научно-техническим достижениям в

этой области. Полёты летающих моделей всегда привлекают внимание школьников и взрослых. Их постройка достигла высочайшего мастерства и первой ступенькой в этом увлекательном деле является авиамодельный кружок. Авиамодельный кружок – это школа мастерства, дающая возможность уже со школьной скамьи приобщиться к творчеству, ставить перед собой задачи, учиться преодолевать трудности, которых не мало возникает не только при постройке моделей, но и в любой работе по техническому конструированию.

### **Цель программы:**

*Развитие и сохранение творческого потенциала ребёнка на основе углубленного обучения моделированию и конструированию авиационной техники.*

### **Задачи:**

- Формирование необходимых умений и навыков моделирования и конструирования, в том числе для постройки спортивных моделей по индивидуальному проекту и подготовки их к участию в соревнованиях
- Развитие логического мышления, пространственного воображения;
- Развитие интереса к технике, творческих способностей учащихся и конструкторских умений в процессе выполнения практических работ;
- Воспитание нравственных качеств: увлечённости, товарищества, ощущение радости творческого труда;
- Обучение приёмам безопасной работы с различными материалами, инструментами и оборудованием;
- Формирование самостоятельности при решении вопросов конструирования и изготовления простейших авиамodelей (выбор материала, способы обработки, и т.д.);
- Обучение основам радиоуправления моделями.

**Новизна** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы предполагает намерение создать более благоприятные условия для мотивации к обучению моделированию и конструированию летательных аппаратов. Для этого в программу включены разделы: «простейшие кордовые модели самолетов» (первый год обучения) «способы радиоуправления авиамodelями» (четвертый год обучения), что позволило расширить политехнический кругозор учащихся, познакомить с различными практическими приемами, что способствует формированию более устойчивого интереса к технике.

Программа **педагогически целесообразна**, т.к. ориентирована на развитие творческих способностей учащихся, через участие их в техническом конструировании и моделировании, соревнованиях по спортивно-техническим видам спорта. Программа способствует осуществлению межпредметных связей, в частности с физикой (физические основы полёта), с алгеброй и геометрией (геометрические фигуры, тела, измерительные работы, закрепление вычислительных навыков), с черчением (чтение и разработка чертежей моделей).

За время четырехлетнего обучения, подростки получают опыт работы со всеми видами столярного и слесарного инструмента, а так же с различными видами материалов, которые применяются при постройке авиационных моделей.

В течение всего срока обучения постоянно формируются навыки безопасного труда, изучаются правила техники безопасности.

**Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих программ** заключается в том, что программа ориентирована на развитие творческих способностей обучающихся через участие детей в соревнованиях по спортивно-техническим видам спорта.

При ведении занятий используются следующие методические приемы:

- Проведение специальных бесед по темам;
- Проведение игр, конкурсов, соревнований, выставок;
- Использование информационных технологий для закрепления теоретического материала (Симулятор);
- Использование современных средств обучения на тренировках (тренер – модуль);
- Просмотр видеоматериалов Российских и зарубежных соревнований;
- Экскурсии на аэродром и тренировки в полевых условиях.

Использование различных форм организации обучения: экскурсий, выставок, соревнований, спортивных тренировок, игровых занятий позволяет разнообразить учебно-творческую деятельность обучающихся, что дает возможность подросткам максимально проявлять свою активность и изобретательность, развивает их эмоциональное восприятие, творческий и интеллектуальный потенциал.

#### **Формы обучения**

- очная
- дистанционная – при подготовке к конкурсам и на период непредвиденных ситуаций (карантин, чрезвычайные ситуации)

Важнейшим условием реализации данной программы является ее результативность, которая оценивается по нескольким критериям:

- Полнота освоения программы учащимися, получение знаний, умений и навыков;
- Познавательная активность и социальная инициатива;
- Желание посещать занятия, стремление к совместной деятельности;
- Уровень овладения деятельностью (репродуктивный, алгоритмический, творческо-поисковый);
- Участие и победы в соревнованиях, выставках, конкурсах, получение спортивных разрядов;
- Психологические характеристики уровня мотивации, интересы и способности, коммуникабельность;
- Волевые качества – ответственность, работоспособность, сформированность представлений о возможном выборе профессии;
- Престиж объединения у родителей, специалистов, сверстников.

Результативность освоения общеразвивающей программы определяется при проведении промежуточной аттестации в форме практической работы, и самостоятельной работы обучающихся при итоговой аттестации для последнего года обучения.

### **Прогнозируемый результат**

К концу **первого года** обучения обучающиеся должны **знать:**

1. Правила техники безопасности с колющим и режущим инструментом.
2. Правила поведения в кружке.
3. Графические обозначения на чертежах моделей.
4. Технологию склеивания бумаги, картона, древесины.
5. Общие понятия об аэродинамике и физических основах полета моделей.
6. Способы запуска летающих моделей с помощью леера и резинового жгута (резиномотора).
7. Основные части моделей планеров и самолетов и их функции.

обучающиеся должны **уметь:**

1. Обработать бумагу на сгиб, разрезание, гофрирование и др.
2. Пользоваться чертежными инструментами, производить разметку: линейкой, циркулем, штангенциркулем, карандашом.
3. Склеивать при помощи клея ПВА бумагу, картон, фанеру, древесину.
4. Пользоваться столярным и слесарным инструментом.
5. Определять силу и направление ветра по местным признакам: дыму, деревьям, состоянию водной поверхности.
6. Организовать свое рабочее место, соблюдать культуру труда.

### **Личностные**

1. овладение правилами поведения на занятиях, знание и применение техники безопасности;
2. развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
3. развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

### **Метапредметные**

1. овладение умением самостоятельно принимать цели и задачи учебной деятельности, поиска путей решения поставленных задач;
2. овладение умением планировать, контролировать и оценивать свою деятельность в соответствии с поставленной задачей.

## **Предметные**

1. учащиеся должны уметь работать слесарным инструментом;
2. уметь читать чертежи.

**Учебно-тематический план.  
1 год обучения.**

№ п\п	Темы занятий	Общее кол-во часов	Кол-во часов		Формы контроля
			всего	в т.ч. практич.	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности.	6	6	-	Опрос, тестирование
2	Простейшие авиамodelи.	21	21	18	Игра
3	Основы теории полета.	6	6	-	Опрос
4	Макеты самолетов.	18	18	15	Выставка
5	Воздушные змеи.	18	18	15	Соревнование
6	Схематические модели планеров	69	69	66	Соревнование
7	Простейшие кордовые модели самолетов.	72	72	69	Соревнование
8	Социальное взаимодействие	3	3	-	Экскурсия
9	Подведение итогов. Заключительное занятие.	3	3	-	Тестирование
	Итого:	216	216	183	

**Содержание программы первого года обучения.**

Тема 1. Вводное занятие. Правила техники безопасности.

*Теоретические сведения:* задачи и план работы объединения. Правила поведения в кружке и техники безопасности. Инструменты и приспособления, применяемые при изготовлении моделей, их назначение. Безопасные приемы работы. Литература, рекомендуемая для чтения.

Тема 2. Простейшие авиамodelи.

*Теоретические сведения:* Основные части самолета и модели. Условия, обеспечивающие полет, центр тяжести, угол атаки. Способы летания в природе. Три принципа создания подъемной силы: аэростатический, аэродинамический и реактивный.

*Практическая работа:* Изготовление бумажных летающих моделей: простейшего планера, планера для фигурного полета, планера типа «летающее крыло», «утка» и др. Игры-соревнования с построенными моделями.

Тема 3. Основы теории полета.

*Теоретические сведения:* Воздух и его основные свойства. Важнейшие законы физики: закон сохранения массы и закон сохранения энергии. Почему и как возникает подъемная сила крыла. Тела удобообтекаемой формы. Крыло и его

характеристики: размах, профиль, хорда. Формы крыльев в плане. Удлинение крыла.

#### Тема 4. Макеты самолетов.

*Теоретические сведения:* Краткий исторический очерк развития авиации. Первые полеты самолета братьев Райт. Самолет русского моряка А.Ф.Можайского. Выдающийся русский летчик П.Н.Нестеров.

*Практическая работа:* Изготовление шаблонов. Изготовление отдельных частей самолета (фюзеляж, крыло, стабилизатор, киль, фонарь, шасси, воздушный винт и т.д.). Сборка моделей. Отделка и оформление. Выставка готовых моделей.

#### Тема 5. Воздушные змеи.

*Теоретические сведения:* Краткая история развития воздушных змеев.

Опыты с воздушными змеями, проводившиеся русскими и зарубежными учеными и изобретателями. Аэродинамические силы, действующие на воздушный змей в полете.

*Практическая работа:* Изготовление плоского «русского» змея. Определение оптимальной длины хвоста и уздечки. Изготовление плоских змеев различной формы «бабочка», «ромб», «шестигранник». Организация внутрикружковых соревнований с построенными моделями.

#### Тема 6. Схематические модели планеров.

*Теоретические сведения:*

Краткий исторический экскурс. Создание планера О.Лилиенталем и его полеты. Способы запуска планеров с помощью лебедки, амортизатора и самолета. Силы, действующие на планер в полете.

*Практическая работа:* Постройка схематических моделей планеров, технология изготовления их отдельных частей. Регулировка и запуск моделей. Устранение обнаруженных недостатков. Тренировочные запуски моделей на лесе. Организация соревнований с построенными моделями.

#### Тема 7. Простейшие кордовые модели самолетов.

*Теоретические сведения:* Советская авиация в годы Великой Отечественной войны. Подвиг Н.Гастелло. Трижды герои Советского Союза- А.И.Покрышкин и И.Н.Кожедуб. Боевые самолеты советских ВВС. Развитие авиации в послевоенные годы. Основные режимы полета самолета. Работа воздушного винта.

*Практическая работа:* Постройка простейших кордовых моделей самолетов. Технология изготовления их отдельных частей. Определение центра тяжести кордовой модели. Регулировка и запуск моделей. Устранение обнаруженных недостатков. Проведение соревнований с построенными моделями.

#### Тема 8. Социальное взаимодействие.

Посещение РЦТТУ. Ознакомление с экспонатами республиканской выставки. Встречи с интересными людьми.

Тема 9. Заключительное занятие.

Подведение итогов работы кружка за учебный год. Итоговое тестирование. Рекомендации по самостоятельной работе в летний период. Организация показательных запусков с построенными моделями.

## **Прогнозируемый результат.**

К концу второго года обучения учащиеся должны знать:

1. Правила безопасной работы с паяльником.
2. Схему управления моделью самолета.
3. Основные принципы полета планера и самолета.
4. Единую спортивную классификацию ФАИ.
5. Принципы технологии моделизма ведущих спортсменов-авиамodelистов.
6. Устройство и принцип работы двухтактного двигателя.

К концу второго года обучения учащиеся должны уметь:

1. Составлять развертки изделий.
2. Самостоятельно изготавливать по готовым чертежам различные модели планеров или самолетов, собирать и регулировать.
3. Обосновывать принятые технические решения.
4. Запускать построенную модель планера А-1 с продолжительностью полета не менее 110 сек.
5. Запускать и грамотно эксплуатировать авиамodelный двигатель.
6. Самостоятельно составлять топливные смеси для модельных двигателей.

### **Личностные**

1. овладение правилами поведения на занятиях, знание и применение техники безопасности;
2. развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
3. развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

### **Метапредметные**

1. овладение умением самостоятельно принимать цели и задачи учебной деятельности, поиска путей решения поставленных задач;
2. овладение умением планировать, контролировать и оценивать свою деятельность в соответствии с поставленной задачей.

### **Предметные**

1. учащиеся должны уметь работать слесарным инструментом;
2. уметь читать чертежи.

**Учебно-тематический план.  
2 год обучения.**

№ п\п	Темы занятий	Общее кол-во часов	Кол-во часов		Формы контроля
			всего	в т.ч. практич.	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности. История авиамоделизма в России.	3	3	-	Опрос, тестирование
2	Единая спортивная классификация.	3	3	-	Зачет
3	Аэродинамика малых скоростей.	3	3	-	Опрос
4	Модели типа А-1, В-1, С-1.	60	60	54	Соревнование
5	Свободнолетающие модели.	63	63	57	Соревнование
6	Двигатели летающих моделей.	6	6	3	Тестирование
7	Кордовые модели самолетов Ф-2.	60	60	54	Соревнование
8	Социальное взаимодействие	6	6		Экскурсия
9	Подведение итогов. Заключительное занятие.	12	12	9	Соревнование
	<b>Итого:</b>	216	216	177	

**Содержание программы второго года обучения.**

Тема 1. Вводное занятие. История авиамоделизма в России. Достижения российских авиамodelистов. Цели, задачи и содержание работы в текущем учебному году. Правила безопасного труда.

Тема 2. Единая спортивна классификация.

*Теоретические сведения:* Технические требования к моделям. Правила проведения соревнований по авиамodelьному спорту. Условия присвоения спортивных званий и разрядов. Зачет.

Тема 3. Аэродинамика малых скоростей.

*Теоретические сведения:* Основы авиационной метеорологии. Воздушная оболочка Земли. Возникновение воздушных течений. Восходящие потоки воздуха. Определение силы ветра по шкале Бофорта. Понятие о сопротивлении воздуха. Поляра крыла. Профиль крыла. Виды полета. Опрос.

Тема 4. Модели типа А-1, В-1, С-1.

*Теоретические сведения:* Понятие о парящем полете. Влияние геометрических форм модели на качество полета. Профили крыла моделей.

Технические требования к моделям класса А-1, В-1, С-1. Автоматы, ограничивающие продолжительность полета. Способы обтяжки и отделки моделей. Правила запуска моделей данных классов.

*Практическая работа:* Заготовка материала, технология и изготовление деталей и узлов. Сборка частей модели. Обтяжка и отделка моделей. Пробные запуски, устранение обнаруженных недостатков. Проведение межклубных или городских соревнований с построенными моделями.

Тема 5. Свободнолетающие модели.

*Теоретические сведения:* Технические требования к свободнолетающим моделям самолетов с резиновыми и поршневыми двигателями. Воздушный винт-двигатель модели. Геометрические величины, характеризующие воздушный винт: диаметр и шаг винта. Силы, действующие на лопасти винта при вращении.

*Практическая работа:* Выбор моделей для постройки. Вычерчивание рабочих чертежей моделей. Изготовление моделей. Испытания. Устранение выявленных недостатков. Проведение межклубных или городских соревнований с построенными моделями.

Тема 6. Двигатели летающих моделей.

*Теоретические сведения:* Классификация модельных двигателей. Устройство и принцип работы двухтактного двигателя внутреннего сгорания. Охлаждение, смазка, система питания топливом, воспламенение рабочей смеси. Конструкция топливных бачков. Топливные смеси. Порядок их составления и хранения. Правила техники безопасности при эксплуатации двигателей.

*Практическая работа:* Освоение навыков запуска и регулировки компрессионного двигателя КМД-2,5.

Тема 7. Кордовые модели самолетов Ф-2.

*Теоретические сведения:* Классы и назначение кордовых моделей. Новейшие приемы обучения управлению полетом кордовой модели. Силы, действующие на модель в полете. Технические требования к моделям класса Ф-2.

*Практическая работа:* Выполнение рабочих чертежей. Подготовка материалов. Изготовление шаблонов. Изготовление деталей моделей. Сборка и отделка моделей. Пробные полеты. Устранение обнаруженных недостатков. Обучение кружковцев управлению полетом кордовых моделей. Тренировочные запуски и соревнования с изготовленными моделями.

Тема 8. Социальное взаимодействие.

Выезд на аэродром «Пирогово» для ознакомления с вертолетом «МИ-2». Встреча с семьей спортсменов-вертолетчиков Гариповых.

Тема 9. Заключительное занятие.

Организация и проведение городских авиамodelьных соревнований. Проведение технической конференции. Итоговое тестирование. Рекомендации по

самостоятельной работе в летний период. Перспективы работы в новом учебном году.

### **Прогнозируемый результат.**

К концу третьего года обучения учащиеся должны знать:

1. Правила техники безопасности при работе на сверлильном станке.
2. Правила техники безопасности при работе с лакокрасочными покрытиями.
3. Основы электротехники на уровне понятий.
4. Аэродинамические спектры обтекания тел.
5. Технические характеристики гражданских и боевых летательных аппаратов, их особенности.

К концу третьего года обучения учащиеся должны уметь:

1. Работать с контрольно-измерительными приборами.
2. Читать и разрабатывать чертежи.
3. Использовать при постройке моделей современные технологии.
4. Самостоятельно рассчитывать и изготавливать воздушные винты различного шага и диаметра.
5. Выполнить нормативы ФАИ для повышения спортивного разряда по авиамodelьному спорту.

### **Личностные**

1. овладение правилами поведения на занятиях, знание и применение техники безопасности;
2. развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
3. развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

### **Метапредметные**

1. овладение умением самостоятельно принимать цели и задачи учебной деятельности, поиска путей решения поставленных задач;
2. овладение умением планировать, контролировать и оценивать свою деятельность в соответствии с поставленной задачей.

### **Предметные**

1. учащиеся должны уметь работать слесарным инструментом;
2. уметь читать чертежи.

**Учебно-тематический план.  
3 год обучения.**

№ п/п	Темы занятий	Общее кол-во часов	Кол-во часов		Формы контроля
			всего	в т.ч. практич.	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности. Правила ФАС.	3	3	-	Опрос, тестирование
2	Аэродинамика и летающая модель.	9	9	-	Викторина
3	Конструкция и технология изготовления моделей.	9	9	6	Конкурс
4	Расчет и изготовление воздушных винтов. Постановка эксперимента.	12	12	6	Опрос, тестирование
5	Постройка и регулировка моделей.	144	144	135	Соревнование
6	Участие в соревнованиях.	30	30	30	Соревнование
7	Подведение итогов. Заключительное занятие.	9	9	-	Выставка
	Итого:	216	216	177	

**Содержание программы третьего года обучения.**

Тема 1. Вводное занятие. Правила техники безопасности. Правила ФАС.

*Теоретические сведения:* Правила безопасной работы с инструментом. Правила техники безопасности при работе на оборудовании. Международные правила соревнований по авиамodelизму. Краткий обзор о спортивных соревнованиях за прошедший спортивный сезон. Международная авиамodelьная федерация ФАИ.

Тема 2. Аэродинамика и летающая модель.

*Теоретические сведения:* Теория полета самолета и модели. Закон Бернулли. Аэродинамическое качество крыла. Спектры обтекания различных тел. Условия обтекания воздуха на устойчивость полета. Основные свойства воздуха.

Тема 3. Конструкция и технология изготовления моделей.

*Теоретические сведения:* Типы моделей и их конструктивные различия. Расчет на прочность лонжеронов крыла.

*Практическая работа:* Новейшие технологии в постройке летающих моделей. Безопасные приемы труда при работе с эпоксидной смолой.

Тема 4. Расчет и изготовление воздушных винтов.

*Теоретические сведения:* Принцип работы воздушного винта. Постановка эксперимента. Влияние шага, ширины лопасти и диаметра винта на обороты и КПД двигателя.

*Практическая работа:* Изготовление винтов различного шага и диаметра. Балансировка лопастей. Новейшие технологии в изготовлении стеклопластиковых винтов. Тестирование.

Тема 5. Постройка и регулировка моделей.

*Теоретические сведения:* Расчет различных профилей крыла. Центр давления. Регулировка модели.

*Практическая работа:* Изготовление шаблонов крыла и стабилизатора, заготовка материала. Изготовление различных моделей. Тренировочные полеты, устранение выявленных недостатков. Подготовка к выступлениям на соревнованиях (городских, республиканских, межрегиональных и т.д.). Подготовка моделей к выставкам.

Тема 6. Участие в соревнованиях.

*Практическая работа:* Подготовка команды. Участие в соревнованиях. Разбор неудачных выступлений. Устранение выявленных пробелов в знаниях. Анализ удачных схем моделей.

Тема 7. Подведение итогов. Заключительное занятие.

*Теоретические сведения:* Итоги работы за прошедший учебный год. Вручение спортивных квалификационных книжек. Комплектование команды СЮТ для участия в чемпионате России. Перспективы работы в новом учебном году. Выставка моделей.

### **Прогнозируемый результат.**

К концу четвертого года обучения учащиеся должны знать:

1. Правила техники безопасности при работе на токарном и фрезерном станках.
2. Типы и виды радиоаппаратуры управления моделями.
3. Правила установки электрооборудования на моделях электролетов.
4. Основы технического дизайна при отделке моделей.
5. Действие закономерностей, принципов и правил аэродинамики.
6. Правила расчета моделей на прочность.

К концу четвертого года обучения учащиеся должны уметь:

1. Грамотно компоновать и устанавливать аппаратуру управления на моделях.
2. Выполнять основные фигуры высшего пилотажа на радиоуправляемых моделях самолетов (комплекс для юношей).
3. Самостоятельно составлять рабочие чертежи моделей класса Ф-3-И, Ф-3-Д, Ф-4-С.

4. Инструктировать учащихся 1-2 года обучения по выполнению технологических приемов изготовления простейших авиамodelей.

### **Личностные**

1. овладение правилами поведения на занятиях, знание и применение техники безопасности;
2. развитие мотивов в учебной деятельности и саморазвития;
3. развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

### **Метапредметные**

1. овладение умением самостоятельно принимать цели и задачи учебной деятельности, поиска путей решения поставленных задач;
2. овладение умением планировать, контролировать и оценивать свою деятельность в соответствии с поставленной задачей.

### **Предметные**

1. учащиеся должны уметь работать слесарным инструментом;
2. уметь читать чертежи.

**Учебно-тематический план.  
4 год обучения.**

№ п\п	Темы занятий	Общее кол-во часов	Кол-во часов		Формы контроля
			всего	в т.ч. практич.	
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности.	3	3	-	Видеоматериалы
2	Расчет и постройка радиоуправляемых моделей. Постановка эксперимента.	18	18	12	Опрос, тестирование
3	Радиоуправляемые модели планеров Ф-3- J.	27	27	24	Компьютерный симулятор
4	Радиоуправляемые учебно-тренировочные модели	36	36	33	Тренер-модуль
5	Радиоуправляемые модели самолетов класса Ф-3-Д.	39	39	36	Тренер-модуль
6	Радиоуправляемые модели-копии Ф-4-С.	60	60	54	Викторина
7	Участие в соревнованиях.	30	30	30	Соревнования
8	Подведение итогов. Заключительное занятие.	3	3	-	Тестирование, выставка
	Итого:	216	216	189	

**Содержание программы четвертого года обучения.**

Тема 1. Вводное занятие. Правила техники безопасности.

*Теоретические сведения:* Краткий обзор авиамodelьных соревнований за прошедший спортивный сезон. Просмотр видеоматериалов о Российских и зарубежных соревнованиях. Правила безопасной работы режущим инструментом и техника безопасности при работе на оборудовании.

Тема 2. Расчет и постройка радиоуправляемых моделей. Постановка эксперимента.

*Теоретические сведения:* Образцы моделей-чемпионов прошедших спортивных сезонов. Анализ технических данных этих моделей. Основные закономерности при расчете конструкций будущих моделей.

*Практическая работа:* Расчет своих моделей и вычерчивание рабочих чертежей. Постановка эксперимента. Исследование различных профилей крыла и стабилизатора.

Тема 3. Радиоуправляемые модели планеров Ф-3- J.

*Теоретические сведения:* Образцы моделей-чемпионов в данном классе моделей. Анализ технических данных. Выбор оптимальных профилей крыла.

*Практическая работа:* Отработка новейших технологий в изготовлении моделей. Изготовление деталей и узлов моделей. Сборка частей моделей. Отделка и покраска. Приемы обучения управлению полетом р\у модели планера с помощью компьютерного симулятора. Тренировочные запуски и устранение обнаруженных недостатков.

Тема 4. Радиоуправляемые учебно-тренировочные модели.

*Теоретические сведения:* Выбор оптимальной схемы модели в этом классе. Анализ технических данных. Расчет профиля «Эплер» для крыла модели. Постановка эксперимента.

*Практическая работа:* Отработка технологий в изготовлении моделей данного класса. Изготовление деталей и узлов моделей. Сборка частей моделей. Отделка и покраска. Приемы обучения управлению полетом р\у модели самолета с помощью тренировочного модуля (приставки к пульта управления моделью). Тренировочные запуски и устранение обнаруженных недостатков.

Тема 5. Радиоуправляемые модели самолетов класса Ф-3-Д.

*Теоретические сведения:* Образцы моделей-чемпионов в данном классе моделей. Анализ технических характеристик. Выбор и расчет профиля крыла. Постановка эксперимента.

*Практическая работа:* Отработка технологий изготовления радиоуправляемых гоночных моделей самолетов. Изготовление деталей и узлов моделей. Сборка, отделка и покраска моделей. Тренировочные полеты, устранение выявленных недостатков.

Тема 6. Радиоуправляемые модели самолетов класса Ф-3-Д.

*Теоретические сведения:* Подбор чертежей оригинала (прототипа), фотографий, схем и описаний. Анализ технических характеристик. Разработка рабочих чертежей в нужном масштабе. Расчет профиля крыла и стабилизатора. Подготовка контрольных шаблонов.

*Практическая работа:* Изготовление шаблонов основных частей: фюзеляж (вид сбоку и сверху), а также несколько контр-шаблонов характерных сечений фюзеляжа в местах изменения кривизны поверхности. Изготовление шаблонов крыла и стабилизатора. Подготовка материала для изготовления отдельных частей. Изготовление деталей и узлов модели. Сборка, отделка и покраска модели. Тренировочные полеты и устранение выявленных недостатков. Подготовка к выступлениям на соревнованиях.

Тема 7. Участие в соревнованиях.

*Практическая работа:* Подготовка команды. Участие в соревнованиях. Разбор неудачных выступлений. Устранение выявленных пробелов в знаниях. Анализ удачных схем моделей.

Тема 8. Подведение итогов. Заключительное занятие.

*Теоретические сведения:* Итоги работы за прошедший учебный год. Тестирование. Комплектование команды СЮТ для участия в Кубке и чемпионате России по авиамodelьному спорту. Тактика индивидуальной и командной борьбы на соревнованиях.

## Учебно-методическое обеспечение программы

-Планшеты:

1. Правила техники безопасности при работе на различных станках, при работе с ножницами по металлу.
2. Движение тел в воздухе.
3. Средняя аэродинамическая хорда.
4. Свойства воздуха.
5. Аэродинамические характеристики крыла.
6. Геометрические характеристики крыла.
7. Самолет и модель.
8. Общие параметры летающих моделей.
9. Модели необычных схем.
10. Схематические модели и модели класса А-3.
11. Свободнолетающие модели А-1, В-1, С-1.
12. Класс F-3. Радиоуправляемые модели.
13. Критерии подобия. Число Рейнольдса.
14. Двигатели.
15. Пульсирующие воздушно-реактивные двигатели и импеллеры.
16. Единые Правила проведения соревнований по авиамodelьному спорту в России (ФАИ).
17. Конструкция модельных двигателей внутреннего сгорания.

-Технологические инструкционные карты:

1. Схематическая модель планера.
2. Технология изготовления воздушного винта (пропеллера).

-Чертежи моделей.

-Шаблоны.

**Перечень материалов и оборудования**  
(в расчете на 1 группу на курс обучения)

1. Пленка ПЭТФ (полиэтилентерофтат)	- 2кг
2. Нитроклей А1-Н (эмалит)	- 0,2кг
3. Нитрокраски разных цветов	по 0,5 кг
4. Бумага чертежная	20 шт.
5. Клей ПВА (поливинилацетатная эмульсия)	-5кг
6. Клей Н-88 или «Момент»	-1кг
7. Олово	-0,3кг
8. Нитки №10, №20	- 5шт.
9. Эфир (жидкий)	- 5кг
10. Касторовое масло	- 5кг
11. Керосин	-5кг
12. Ацетон	-5кг
13. Авиамодельные двигатели МК-12В, КМД-2,5	-10шт.
14. Плоскогубцы	-2шт.
15. Круглогубцы	- 1шт.
16. Кусачки	-1шт.
17. Рубанок (малый)	-2шт.
18. Фуганок	-1шт.
19. Тисы (большие)	-2шт.
20. Тисы (маленькие)	- 6шт.
21. Лобзик	-10шт.
22. Пилки для лобзика	-200шт.
23. Молоток	-1шт.
24. Ножовка по дереву	-1шт.
25. Ножовка по металлу	-1шт.
26. Ножовочное полотно	-5шт
27. Напильник (разных видов)	-15шт.
28. Электропаяльник	-2шт.
29. Ножницы	-5шт.
30. Ножницы по металлу	-1шт.
31. Сверло (Д 1-10 мм)	-25шт.
32. Нож (скальпель)	- 5 шт.
33. Брусок для заточки инструмента	-2шт.
34. Линейки	-5шт.
35. Кисти разные	-15шт.
36. Карандаши простые	-20шт.
37. Станок «Умелые руки»	-1шт.
38. Станок сверлильный	-1шт.
39. Набор «Воздушный змей»	-15шт.
40. Набор «Схематическая модель планера»	-15шт.

41. Набор «Летающая модель планера»	-15шт.
42. Набор «Летающая модель самолета»	-15шт.
43. Набор «Кордовая пилотажная модель самолета»	-15шт.
44. Набор «Модель планера А-1»	-15шт.
45. Набор «Фюзеляжная модель планера»	-15шт.
46. Набор «Материалы для постройки моделей»	-50шт.
47. Набор «Радиоуправляемая модель планера»	-10шт.
48. Набор «Радиоуправляемая учебно-тренировочная модель»	-10шт.
49. Набор «Радиоуправляемая модель самолета»	-10шт.
50. Набор «Радиоуправляемая модель-копия»	-5шт.
51. Проволока ОВС диаметром 2,3,4мм	-20м
52. Проволока ОВС диаметром 0,3мм	-50м
53. Пульт управления моделями	-4комплекта
54. Тренер-модуль	-2комплекта
55. Леска диаметром 1мм	-150м
56. Шкурка наждачная	-3 м2

### Методическое обеспечение программы

№ п/п	Наименование модуля, темы	Методические виды продукции, разработки игр, экскурсий, конкурсов	Рекомендации по проведению практических работ	Дидактический и лекционный материал, тематика творческих, проектных работ
<b>I год обучения</b>				
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности	-Инструкция по ОТ -Беседа по действиям при ЧС		
2	Простейшие авиамодели	-Разработка проведения соревнований -Игра "Лучший пилот в кружке"	-Технология изготовления различных летательных аппаратов из бумаги	-Образцы простейших моделей летательных аппаратов
3	Основы теории полета	Беседы: -"Воздух и его основные свойства" -"Крыло и его характеристики: размах, профиль, хорда"		
4	Макеты самолетов	Беседы: -"История развития авиации" -"Первые полеты самолета братьев Райт"	Технология изготовления макетов самолетов для стендового моделирования	-Сведения о технологии обработки различной древесины. - Образцы макетов самолетов
5	Воздушные змеи	Беседы: -Краткая история развития воздушных змеев -Аэродинамичес-	-Технология изготовления простейших воздушных змеев	- Сведения о технологии обработки бумаги -Образцы простейших

		кие силы, действующие на воздушный змей в полете		воздушных змеев
6	Схематические модели планеров	- Разработка проведения соревнований -Беседа " Силы, действующие на планер в полете"	-Технологическая инструкционная карта "Схематическая модель планера"	-Образцы схематических моделей планеров
7	Простейшие кордовые модели	Беседа "Развитие авиации в послевоенные годы"	-Технология изготовления кордовой модели самолета	-Образцы кордовых моделей самолетов
8	Социальное взаимодействие	-Ознакомление с экспонатами республиканской выставки Ю.Т.		
9	Поведение итогов. Заключитель- ное занятие	-Подведение итогов работы кружка за учебный год	-Рекомендации по самостоятельной работе в летний период	
<b>II год обучения</b>				
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности. История авиамоделлизма в России	-Инструкции по ОТ. -Беседа "Достижения российских авиамоделлистов		
2	Единая спортивная классификация	Беседы: -"Технические требования к моделям" -"Правила проведения соревнований по авиамоделльному спорту"		
		Беседы:		

3	Аэродинамика малых скоростей	- "Возникновение воздушных течений" - Понятие о сопротивлении воздуха		
4	Модели типа А-1, В-1, С-1	- Разработка проведения соревнований. Беседы: - Технические требования к моделям класса А-1, В-1, С-1 - "Правила запуска моделей данных классов"	- Технология изготовления моделей класса А-1, В-1, С-1	Образцы моделей А-1, В-1, С-1
5	Свободно-летающие модели	Беседа "Технические требования к свободно-летающим моделям самолетов с резиновым и поршневым двигателями"	- Технология изготовления свободно-летающих моделей	- Образцы свободно-летающих моделей
6	Двигатели летающих моделей	Беседы: - Устройство и принцип работы двухтактного двигателя внутреннего сгорания" - Топливные смеси, порядок их составления и хранения"		- Способы запуска модельных двигателей. - Образцы двигателей, используемых в моделизме
7	Кордовые модели самолетов F-2	Беседа "Технические требования к моделям класса F-2"	- Технология изготовления моделей класса F-2	- Образцы моделей класса F-2

8	Социальное взаимодействие	-Организация экскурсии на аэродром "Пирогово"		-Вертолет МИ-2
9	Подведение итогов. Заключительное занятие	-Разработка, организация и проведение городских авиамodelьных соревнований.	-Рекомендации по самостоятельной работе в летний период	
<b>III год обучения</b>				
1	Вводное занятие. Правила техники безопасности. Правила ФАС	-Инструкция по ОТ -Беседа по действиям при ЧС Беседа "Международные правила соревнований по авиамodelизму"		
2	Аэродинамика и летающая модель	Беседы: -Теория полета самолета и модели" -Аэродинамическое качество крыла -Спектры обтекания различных тел		
3	Конструкция и технология изготовления моделей	Беседы: -"Типы моделей и их конструктивные различия" -"Расчет на прочность лонжеронов крыла"	-Новейшие технологии в постройке летающих моделей	-Образцы оправок для изготовления хвостовых балок фюзеляжа модели
4	Расчет и изготовление воздушных	Беседы: -"Принцип работы	-Технологическая инструкционная карта	-Образцы готовых винтов различного шага

	винтов. Постановка эксперимента.	воздушного винта" -"Влияние шага, ширины лопасти и диаметра винта на обороты и КПД двигателя"	"Технология изготовления воздушного винта (пропеллера)" -Новейшие технологии в изготовлении стеклопластико- вых винтов	и диаметра
5	Постройка и регулировка моделей	Беседы: -"Развитие космонавтики в России и за рубежом" -"Центр давления модели" -Регулировка модели	-Технология изготовления ракет из бумаги (ватмана) и стеклопластика	-Образцы оправок для изготовления корпусов и обтекателей ракет -Образцы моделей ракет различных классов
6	Участие в соревнованиях	-Разработка проведения соревнований		-Образцы "Положения" по организации и проведению соревнований
7	Подведение итогов. Заключитель- ное занятие	-Подведение итогов работы кружка за год -Вручение спортивных квалификационны х книжек. -Перспективы работы в новом учебном году	Рекомендации по самостоятельной работе в летний период	
<b>IV год обучения</b>				
1	Вводное занятие. Правила техники	-Инструкция по ОТ -Беседа по действиям при ЧС		

	безопасности			
2	Расчет и постройка радиоуправляемых моделей. Постановка эксперимента.	Беседа "Основные закономерности при расчете конструкций будущих моделей"		-Образцы моделей-чемпионов прошедших спортивных сезонов
3	Радиоуправляемые модели планеров F-3-J	Беседа "Анализ технических данных моделей класса F-3-J"	-Отработка новейших технологий в изготовлении моделей F-3-J	-Образцы моделей чемпионов в данном классе моделей
4	Радиоуправляемые учебно-тренировочные модели	Беседа "Анализ технических данных и выбор оптимальной схемы модели в этом классе"	-Отработка технологий в изготовлении моделей данного класса	-Образцы удачных схем и моделей
5	Радиоуправляемые модели самолетов F-3-D	Беседы: -"Анализ технических характеристик" -"Выбор и расчет профиля крыла для гоночной модели"	-Новейшие технологии изготовления радиоуправляемых гоночных моделей самолетов из стеклопластиковых корок	-Образцы моделей чемпионов в данном классе моделей
6	Радиоуправляемые модели-копии	Беседы: -"Подбор чертежей оригинала(прототипа), фотографий, схем и описаний" -"Оптимальные профили крыла для моделей-копий"	-Технология изготовления моделей-копий с помощью шаблонов и контршаблонов	-Образцы моделей-копий
7	Участие в соревнованиях	Беседа "Тактика индивидуальной и командной борьбы на соревнованиях"		

8	Подведение итогов. Заключительное занятие	-Беседа "Итоги работы за прошедший учебный год"	-Рекомендации по самостоятельной работе в летний период	
---	--	---	---	--

## **Список литературы, рекомендуемый для обучающихся**

1. В.Л.Фетцер. Авиация в моделях. Ижевск, 1992г.
2. А.М.Ермаков. Простейшие авиамодели. М. Просвещение, 1984г.
3. О.К.Гаевский. Авиамоделирование. М. ДОСААФ, 1964г.
4. Ю.А.Голубев, Н.И.Камышев. Юному авиамodelисту. М. Посвещение, 1979г.
5. А.П.Павлов. Твоя первая модель. М. ДОСААФ, 1979г.
6. С.П.Пантюхин. Воздушные змеи. М. ДОСААФ, 1984г.
7. В.С.Рожков. Авиамodelный кружок. М. Просвещение, 1986г.
8. Б.А.Киселев. Модели воздушного боя. М. ДОСААФ, 1981г.
9. Э.П.Смирнов. Как сконструировать и построить летающую модель.М. ДОСААФ, 1973г.

## **Список литературы, рекомендуемый для педагога**

1. В.А.Горский, И.В.Кротов. Техническое творчество учащихся. Министерство просвещения СССР, 1988г.
2. В.Л.Готтесман. Летающие модели самолетов. Киев. Гостехиздат Украины, 1950г.
3. Л.Х.Кокунина. Основы аэродинамики. 2-е изд. М. Транспорт, 1982г.
4. Ю.А.Сироткин. В воздухе - пилотажные модели. М. ДОСААФ, 1973г.
5. В.Е.Мерзликин. Радиоуправляемые модели планеров. М. ДОСААФ, 1982г.
6. В.Е.Мерзликин. Микродвигатели серии ЦСТКАМ. М. Патриот, 1991г.
7. Б.В.Тарадеев. Летающие модели-копии. М. ДОСААФ, 1983г.