

Автономная некоммерческая организация
**Культурно-просветительский центр возрождения и развития
традиционных семейных ценностей «Наследие»**

г. Челябинск, проспект Победы, 398

**РАБОЧАЯ
ПРОГРАММА**

объединения авиационного и ракетного моделизма

Возраст обучающихся: 10 – 18 лет

Срок реализации:

– базовый курс – 3 года;

– последующие годы – выполнение индивиду-
дуальных проектов

Автор-составитель программы:

бакалавр, инженер-механик по производству
летательных аппаратов Кусков Г.Н.

г. Челябинск

2021

Пояснительная записка

Конструирование, моделирование и изготовление любых видов изделий различного назначения требует в современных условиях наличия высокой квалификации исполнителей для обеспечения конкурентоспособных характеристик продукции, в первую очередь надежности, долговечности, экономичности, простоты и удобства в эксплуатации. Первичные навыки трудолюбия и технического творчества для достижения такой цели следует вырабатывать уже с подросткового возраста. На протяжении многих лет кружковая работа с подростками и молодежью в нашей стране была главным инструментом их профессиональной ориентации на основе развития в них целеустремленности, увлеченности, самостоятельности в выборе форм и способов работы, ответственности, широты кругозора, исследовательских и экспериментаторских способностей. Кружковая работа всегда базировалась и на твердых знаниях основ наук, изучаемых в школе, в их синтезе и развитии, что способствовало повышению роли общего образования. Особым достижением кружковой работы стала возможность привлечения к ней разновозрастных групп, что способствует развитию у обучающихся навыков поддержки, взаимопомощи и передачи полезного опыта.

Настоящая образовательная программа предназначена для реализации в объединении авиационного и ракетного моделизма с целью организации учебной и практической деятельности с подростками и молодежью в возрасте от 10 до 18 лет, проявляющими интерес к авиационной и ракетной технике.

Авиационный и ракетный моделизм является не только видом технического творчества, но и техническим видом спорта, требующим значительного потенциала интеллектуальных и физических сил, определённых технических знаний и некоторых профессиональных навыков. Создание совершенных конструкций моделей и достижение высоких результатов в соревнованиях невозможно как без знания новейших достижений науки и техники, так и без обобщения и использования опыта предшественников.

Технико-спортивная направленность настоящей программы предполагает создание оптимальных условий для творческого развития личности в процессе создания летающих моделей и в спортивной борьбе на соревнованиях, формирования настойчивости и упорства в преодолении трудностей и достижении поставленной цели.

Актуальность программы заключается в её ориентированности на социальные потребности региона в подготовке юношей к самостоятельной конструкторско-технологической, исследовательской и спортивной деятельности, к осознанному выбору профессии.

Настоящая программа, являясь составной частью программы работы с детьми и молодежью АНО КПЦ «НАСЛЕДИЕ» г. Челябинска, разработана на основе анализа типовых программ Министерства образования РФ и многолетнего педагогического опыта, с учётом современных технических и технологических требований к организации образовательного и производственного процессов, более совершенных методик проведения учебно-тренировочных занятий и судейской практики, изменения правил проведения соревнований и технических требований к моделям в соответствии со спортивным кодексом международной аэрокосмической федерации (FAI). Программа составлена в соответствии с требованиями Закона РФ «Об образовании», с учетом типового положения об образовательном учреждении дополнительного образования детей и требований к программам дополнительного образования детей.

Практической новизной программы является интеграция элементов спортивной подготовки в техническое творчество, благодаря которой возможно достижение высоких спортивно-технических результатов в соревнованиях различного уровня, выполнение нормативов спортивных разрядов и званий. Многоуровневый способ освоения программы предоставляет возможность всем желающим освоить базовый курс обучения за три года, на каждом этапе которого обучающиеся получают необходимые знания и навыки в соответствии с учебным планом. Для обучающихся, освоивших про-

грамму базового курса и определивших для себя направление в творчестве, предлагается следующий уровень, на котором предполагается разработка и реализация индивидуальных проектов.

Расширенные круга изучаемых учебных дисциплин и систематизированные по видам моделизма разделы учебно-тематического плана повышают эффективность процесса обучения. Это позволит дать обучающимся более полные знания по истории авиации и ракетной техники, основам теории полёта летающих моделей, современным материалам и инструментам, технологическим и конструктивным решениям в изготовлении летающих моделей и силовых установок, компьютерному проектированию и моделированию, и вместе с этим на практике освоить новые методики спортивно-тренировочного процесса.

Слияние двух взаимосвязанных, а во многих случаях и взаимозависимых, направлений авиационного и ракетного моделизма делает возможным разнообразие и обобщение учебного материала по моделям летательных аппаратов, позволяет обучающимся сделать правильный выбор дальнейшего самостоятельного участия в моделизме и спорте.

Целью программы является самоопределение личности в спортивно-техническом творчестве на каждом этапе образовательного процесса, способствующее удовлетворённости в конечном результате деятельности, профессиональной ориентации и достижении спортивного совершенства в авиационно-технических видах спорта.

Основные задачи программы:

- развитие технического мышления, творческих способностей к конструированию, моделированию и изобретательству, интереса к труду и спортивным соревнованиям;
- приобретение спортивно-технических знаний, умений и навыков на принципах добровольного выбора формы деятельности, с учетом возрастных и индивидуальных особенностей;

– осуществление подготовки спортсменов-юношей, общественных инструкторов и юных судей по спорту;

– воспитание коллективизма, патриотизма и сознательного отношения к учебному и спортивно-тренировочному процессу, восприимчивости к инновациям;

– вовлечение обучающихся в активную жизнь АНО КПЦ «НАСЛЕДИЕ» г. Челябинска.

Основной формой учебно-практической работы в объединении являются занятия с группой обучающихся (аудиторные теоретические и практические занятия, беседы, короткие лекции, рассказ, анализ ошибок и поиск путей их устранения, учебно-тренировочные сборы и соревнования) в соответствии с учебным планом, темой и расписанием.

Контингент объединения – обучающиеся 5–11 классов общеобразовательных школ, лицеев и гимназий, студенты колледжей и высших учебных заведений.

Срок реализации программы рассчитан на четыре года, хотя технико-спортивное совершенствование желающих может быть продолжено до достижения ими возраста 18 лет.

Настоящей программой и учебным планом предусмотрены занятия с разновозрастной группой с количеством до 15 человек в режиме 2 занятия в неделю по 2 астрономических часа.

Программа для первого и второго годов обучения носит в основном обучающий характер, при этом занятия ведутся, как правило, фронтальным методом.

Тематика занятий для третьего, четвертого и последующих годов обучения охватывает обширный круг вопросов и рассчитана на обладающих необходимой учебной и практической. В основу этих занятий положен индивидуальный метод работы с каждым обучающимся.

Запись в группу производится по заявлению поступающего с согласия родителей в начале учебного года.

Комплектование разновозрастной группы предполагает учёт степени подготовленности обучающихся к самостоятельной деятельности, склонности и направленности на определённый вид деятельности, их индивидуальные качества психологической совместимости и общефизические данные. Это позволяет параллельно воспитывать навыки коллективной работы, создавать преемственность поколений, формировать традиции взаимопомощи, шефства старших над младшими.

Практическим подтверждением целесообразности программы является опыт её реализации в течение более 20 лет, позволяющий констатировать, что в результате обучения по ней выпускники сохраняют приверженность к инженерно-техническому творчеству в своей трудовой деятельности и сохраняют интерес к техническим видам спорта.

Результаты освоения программы обучающимися зависят от года обучения, но в любом случае это определённый объём знаний, умений, навыков, способствующий развитию технического творчества.

Способы оценки ожидаемых результатов формируются педагогом в зависимости от индивидуальных способностей обучающихся и их качественных показателей участия в мероприятиях при подведении итогов учебного года.

Прогнозируемые результаты освоения программы и критерии их определения

	Прогнозируемые результаты	Формы подведения итогов
1-й год обучения	<ul style="list-style-type: none"> — знать основные этапы развития мировой авиации и космонавтики; элементы конструкции, способы изготовления, регулировки и запуска простейших летательных аппаратов; основные параметры механических электрических двигателей; — основы технического черчения; меры безопасности при работе с оборудованием и инструментом; — уметь работать в коллективе, со столярными, слесарными и измерительными инструментами, доводить начатое дело до конца; — проявлять интерес к истории отечественной авиации и ракетной технике; 	<ul style="list-style-type: none"> — соревнования на личное первенство объединения по простейшим летающим моделям; — отчётные выставки работ; — собеседование по освоенным разделам учебного плана;
2-й год обучения	<ul style="list-style-type: none"> — знать историю авиационного и ракетного моделизма; — основы теории полёта летающих моделей, принцип работы и эксплуатацию микродвигателей внутреннего сгорания и модельных ракетных двигателей; — технологию конструкционных материалов, приёмы безопасной работы с инструментами, механическим и электрическим оборудованием. — уметь выполнять эскизный проект, строить, запускать и регулировать модели учебно-тренировочные модели; самостоятельно пользоваться технической литературой; оказывать помощь другим в обучении и работе; — иметь стремление защищать честь коллектива на соревнованиях; 	<ul style="list-style-type: none"> — соревнования на личное командное первенство объединения, города по моделям по учебно-тренировочным моделям; — выставки, конкурсы и показательные выступления; — оценка качества изготовления и лётных характеристик моделей;

3-й год обучения	<ul style="list-style-type: none"> — знать: — основы аэродинамики; — технологию изготовления свободнолетающих, кордовых и радиоуправляемых моделей; — конструкцию, принцип работы и эксплуатацию силовых установок; — правила проведения соревнований; — меры безопасности и приёмы работы с различными инструментами, электрооборудованием, технологической оснасткой, а также на металлорежущих и деревообрабатывающих станках; — уметь проектировать, конструировать и строить модели самолётов и ракет чемпионатных классов, воздушных винтов и элементов микродвигателей, самостоятельно пользоваться справочной литературой, работать общественным инструктором; — проявлять осознанный интерес к экспериментально-исследовательской и спортивной деятельности. — иметь юношеский разряд и практику судейства соревнований; 	<ul style="list-style-type: none"> — лично-командные соревнования города, области по моделям чемпионатных классов; — показательные выступления, массовые мероприятия городского и областного масштаба; — теоретический зачёт по нормативам общественных инструкторов и юных судей по видам спорта в соответствии с Единой всероссийской спортивной классификацией (ЕВСК); — технические конференции, слёты, олимпиады, выставки и конкурсы; — мероприятия, проводимые в соответствии планом на год по работе с молодежью АНО КПЦ «НАСЛЕДИЕ» г. Челябинска.
последующие годы обучения	<ul style="list-style-type: none"> — знать теоретические и практические методики судейства и учебно-тренировочного процесса, основные разделы спортивного кодекса FAI, меры безопасности при работе с оборудованием, инструментами, приспособлениями, при проведении тренировок и соревнований; — уметь самостоятельно проектировать (в том числе с помощью компьютерных программ) и строить модели чемпионатных 	<ul style="list-style-type: none"> — анализ индивидуальных планов; — теоретический и практический зачёт на присвоение судейских категорий; — квалификационные соревнования с целью выполнения нормативов в соответствии с ЕВСК и учебно-тренировочные сборы;

последующие годы обучения	<p>классов, воздушных винтов и двигательных установок, проводить эксперименты и исследования, реализовывать индивидуальные планы самостоятельной работы;</p> <p>— иметь стремление к успешному выступлению на соревнованиях различного ранга, спортивный разряд, звание судьи по спорту.</p>	<p>— мероприятия, проводимые в соответствии календарным планом на год по работе с молодежью АНО КПЦ «НАСЛЕДИЕ» г. Челябинска, федерациями авиамodelьного и ракетомodelьного спорта.</p>
---------------------------	--	---

Основными показателями для перехода в группу следующего года обучения являются: успешное освоение соответствующих разделов образовательной программы обучающимися (посещаемость занятий, усвоение учебно-тематического плана); результаты подведения итогов обучения (спортивно-технические и научно-технические показатели, мотивированные потребности обучающихся в приобретении новых знаний, умений и навыков).

Аналитический контроль за выполнением образовательной программы на всех этапах осуществляется в соответствии с планами работы объединения на учебный год и журналом учёта работы руководителя объединения.

Средства, необходимые для реализации программы

Необходимые для реализации образовательного процесса учебно-методические и материально-технические средства формируются АНО КПЦ «НАСЛЕДИЕ» г. Челябинска, руководителем объединения и самими обучающимися. К постоянному совершенствованию, обновлению и развитию учебно-методической и материально-технической оснащённости объединения привлекаются родители обучающихся в объединении и спонсоры.

Образовательная программа предусматривает постоянное развитие и корректировку учебно-тренировочного и воспитательного процесса, методик проведения занятий в соответствии с требованиями времени.

Учебно-тематический план

1-й год обучения

№	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Вводное занятие	2		2
2	Общие сведения о летательных аппаратах тяжелее воздуха	1		1
3	Общие сведения о летательных аппаратах легче воздуха и парашютах	1		1
4	Теоретические основы полёта летающих моделей	2		2
5	Простейшие свободнолетающие модели, вертолётов и одноступенчатых ракет	1	50	51
6	Учебно-тренировочные модели самолётов и ракет	1	54	55
7	Регулировка и запуск моделей самолётов и ракет		12	12
8	Правила проведения соревнований по авиамodelьному и ракетомodelьному спорту	2		2
9	Учебно-тренировочные занятия и соревнования		12	12
10	Заключительное занятие	2		2
Всего		12	128	140

Примечание. Увеличение количества учебных часов по сравнению с учебными планами общеобразовательных дисциплин объясняется планированием занятий на каникулярные периоды.

2-й год обучения

№	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Вводное занятие	2		2
2	Теоретические основы полёта моделей	2		2
3	Проектирование и изготовление воздушных винтов	1	5	6
4	Учебно-тренировочные модели самолётов и ракет	1	79	80
5	Доводка и испытания серийных микродвигателей	1	4	5
6	Регулировка и запуск моделей самолётов и ракет	1	20	21
7	Правила проведения соревнований по авиамodelьному и ракетомodelьному спорту	2		2
8	Учебно-тренировочные занятия		4	4
9	Учебно-тренировочные сборы и соревнования		16	16
10	Заключительное занятие	2		2
Всего		12	128	140

3-й год обучения

№	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Вводное занятие	1		1
2	Аэродинамика и теоретические основы полёта моделей	2		2
3	Конструкция и технология изготовления моделей самолётов и ракет чемпионатных классов	2	80	82
4	Проектирование, изготовление и испытания микродвигателей	2	8	10
5	Проектирование моделей самолётов и ракет		6	6
6	Регулировка и запуск моделей самолётов и ракет	1	18	19
7	Правила проведения соревнований по авиамodelьному и ракетомodelьному спорту, спортивный кодекс FAI	2		2
8	Учебно-тренировочные занятия		4	4
9	Учебно-тренировочные сборы и соревнования		16	16
10	Заключительное занятие	2		3
Всего		12	132	144

Последующие годы обучения (спортивное совершенствование)

№	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Вводное занятие	1		1
2	Аэродинамика и теоретические основы полёта моделей	2		2
3	Конструкция и технология изготовления моделей самолётов и ракет чемпионатных классов		100	100
4	Проектирование и изготовление микродвигателей, доводка и форсирование серийных образцов	1	10	11
5	Проектирование моделей самолётов и ракет		16	16
6	Регулировка и запуск моделей самолётов и ракет		18	18
7	Учебно-тренировочные сборы и соревнования		36	36
8	Заключительное занятие	2		2
Всего		6	180	186

Примечание. Практические занятия в последующие годы обучения предусматривается проводить в основном самостоятельно при консультационной помощи со стороны руководителя. Количество часов практики определяется индивидуально по согласованию с руководителем.

Содержание программы

Теоретические занятия

Вводное занятие

1-й год обучения: ознакомление с правилами внутреннего распорядка и техники безопасности, расписанием занятий; общее знакомство с авиационной и ракетной техникой, историей их развития; показ действующих моделей, знакомство с технической литературой.

2-й год обучения: повторение правил внутреннего распорядка и техники безопасности; знакомство с планом работы объединения на учебный год; знакомство историей развития авиационного и ракетного моделизма, основными требованиями к моделям самолётов и ракет.

3-й год обучения: повторение правил внутреннего распорядка и техники безопасности; знакомство с планом работы объединения на учебный год; знакомство с Единой всероссийской спортивной классификацией, планом спортивных мероприятий на учебный год и летний период; знакомство с новинками авиамодельной и ракетомодельной техники.

Последующие годы обучения: повторение правил внутреннего распорядка и техники безопасности; обсуждение индивидуальных планов экспериментальных исследований, проектирования и изготовления моделей; обсуждение планов учебно-тренировочного процесса, организации и проведения соревнований.

Тема: Общие сведения о летательных аппаратах тяжелее воздуха

Элементарные сведения о плотных слоях атмосферы Земли. Устройство и компоновка одноступенчатых моделей ракет, простейших и схематических моделей самолетов и планеров. Сведения о двигателях моделей самолетов и ракет.

Тема: Общие сведения о летательных аппаратах легче воздуха и парашютах.

Первоначальные сведения о простейших летательных аппаратах. Разновидности летающих змеев, воздушных шаров и парашютов. Физические законы и принципы полёта. Расчёт площадей и изготовление развёрток моделей.

Тема: Простейшие свободнолетающие модели, вертолётов и одноступенчатых ракет

Характеристики простейших моделей планеров, самолетов (фюзеляжные, комнатные, тренировочные), вертолётов (схематические, муха, бабочка) и одноступенчатых ракет. Варианты и способы изготовления моделей, рациональное применение и использование материалов (бумага, пенопласт, рейки и пластины, клеи), инструментов (лобзик, рубанок, нож, ножницы, напильники) и приспособлений (шаблоны и оправки), силовые установки.

Тема: Теоретические основы полёта летающих моделей

1-й год обучения: элементарные сведения по теории полёта летающих моделей (силы, действующие на модель в полёте), основные параметры моделей самолётов и ракет.

2-й год обучения: отличительные особенности моделей самолётов и ракет; сравнительный анализ конструкций моделей самолётов и ракет; ознакомление с основными характеристиками движения различных тел в воздушном потоке, аэродинамическими силами и моментами; ознакомление с различными профилями крыла, применяемыми на различных моделях.

3-й год обучения: аэродинамика как раздел динамики, изучающий законы движения газообразной среды и ее силовые взаимодействия с движущимися в ней обтекаемыми твердыми телами; статические и динамические исследования, закон Бернулли и число Рейнольдса; аэродинамическое качество модели; профиль крыла и расчет профилей крыла для различных моделей; зависимость подъемной силы и лобового сопротивления крыла от скорости полета, от площади и удлинения, от угла атаки, а также от плотности воздуха, формы профиля крыла и качества отделки; определение центра тяже-

сти, давления и фокуса модели; силы и моменты, действующие на модель в полёте; способы улучшения летных характеристик модели.

Последующие годы обучения: практические расчёты параметров моделей; выбор силовой установки, выбор материалов, технологической оснастки и приспособлений.

Тема: Простейшие свободнолетающие модели, вертолётов и одноступенчатых ракет

1-й год обучения: ознакомление с категориями моделей самолётов и ракет, основными характеристиками и параметрами в зависимости от назначения модели; ознакомление с рабочими чертёжами, эскизами и шаблонами; копирование фюзеляжных моделей самолетов и планеров, одноступенчатых и экспериментальных моделей ракет и ракетопланов.

2-й год обучения: ознакомление с конструкциями и технологиями изготовления учебно-тренировочными кордовых, радиоуправляемых, свободнолетающих (А-1, В-1, С-1) моделей, копий ракет и ракетопланов; ознакомление с основными параметрами модели (центр тяжести, давления, площади крыла, нагрузки) для достижения устойчивого полёта; подготовка рабочего чертежа модели; изготовление шаблонов элементов модели.

Тема: Проектирование и изготовление воздушных винтов

2-й год обучения: ознакомление с характеристиками винта (количество лопастей, диаметр, шаг, поступь, коэффициент полезного действия, тяга, мощность); ознакомление с принципами расчёта винта моторной модели (скоростная, гоночная, таймерная, резиномоторная и другие); ознакомление с балансировкой и доводка винта, снятием стендовых характеристик.

Тема: Конструкция и технология изготовления моделей самолётов и ракет чемпионатных классов

3-й год обучения: ознакомление с общими сведениями о моделях чемпионатных классов, их основными техническими характеристиками; ознакомление с чертежами и описаниями моделей классов F-1, 2, 3, 4, S-1, 3, 4, 6, 7, 9, их конструктивными и технологическими особенностями; ознакомление

с принципами выбора необходимых материалов, инструментов, приспособлений для изготовления отдельных элементов конструкции, сборки узлов и деталей моделей.

Последующие годы обучения: обзор моделей – победителей различных чемпионатов и первенств с анализом характеристик и технических данных моделей; расчеты профиля крыла и стабилизатора, выполнение необходимых эскизов сечений, деталей и узлов.

Тема: Проектирование и изготовление микродвигателей, доводка и форсирование серийных образцов

3-й год обучения: ознакомление с конструкциями резиновых, электрических, реактивных и пороховых двигателей, двигателей внутреннего сгорания (ДВС), их основными параметрами, принципами работы, способами увеличения мощности, принципами проектирования и технологиями изготовления; ознакомление с видами топлива и топливных систем; правилами эксплуатации и запуска авиамодельных и ракетных двигателей

Последующие годы обучения: ознакомление с конструкциями микродвигателей для моделей чемпионатных классов и выбором их характеристик (конструкции камеры сгорания, диаграммы фаз газораспределения, степени сжатия), подбором топливных смесей с присадками и катализаторами, особенностями эксплуатации; оценка влияния силы трения на работу двигателя, способы её уменьшения (подшипники, втулки, геометрия пары); ознакомление со схемами доводки и форсирования серийных двигателей; расчёты параметров двигателя, в том числе скорости истечения газов, критического диаметра сопла порохового двигателя.

Тема: Проектирование моделей самолётов и ракет

3-й год обучения: ознакомление с прочностными характеристиками моделей, расчетом на прочность элементов модели (лонжерона крыла, стоек шасси, стрингеров, различных тяг и т.п.); ознакомление современными материалами (пенопласт, алюминиевая фольга, стекло- и углепластики), применяемыми в моделизме и основными способами их обработки; ознакомление с

системами питания двигателей различных моделей, элементами управления (радиоуправление, электромеханические приводы, электронные и механические устройства перебалансировки, остановки двигателя и т. п.).

Последующие годы обучения: ознакомление с компьютерными тренажёрами и программами для проектирования моделей самолётов и ракет (AutoCAD, графические редакторы для создания и редактирования чертежей, обучающие игры и приложения).

Тема: Регулировка и запуск моделей самолётов и ракет

Для всех этапов обучения первоначальным и обязательным является ознакомление с требованиями техники безопасности при проведении полётов.

1-й год обучения: ознакомление с вариантами регулировки моделей (руля высоты, руля поворота, оси двигателя), правилами использования оборудования и приспособлений для запуска моделей самолётов и ракет.

2-й год обучения: ознакомление с влиянием различных элементов управления на полёт модели.

3-й год обучения: ознакомление с правилами взлёта, управления в полёте и посадки моделей, ознакомление с условиями для нормального полёта модели при планировании, автоматическом маневрировании и управлении.

Последующие годы обучения: ознакомление с особенностями регулировки моделей чемпионатных классов и представление о зависимости от неё результатов соревнований; ознакомление с настройками вспомогательных элементов управления полётом (таймера, стартового крючка, ручки управления, механизации) и стартовым оборудованием для запуска моделей самолётов и ракет; ознакомление с правилами проведения соревнований по авиамодельному и ракетомодельному спорту, спортивным кодексом FAI.

Тема: Правила проведения соревнований по авиамодельному и ракетомодельному спорту

1-й год обучения: ознакомление с правилами регистрации характеристик полета (продолжительности, дальности, высоты).

2-й год обучения: ознакомление с правилами проведения соревнований по моделям нечемпионатных классов и хронометрированием полёта моделей на продолжительность.

3-й год обучения: ознакомление с положениями о соревнованиях, правилами проведения соревнований федераций авиамodelьного и ракетомodelьного спорта России, руководством для судей; ознакомление с организацией соревнований, категориями моделей и техническими требованиями к ним.

Последующие годы обучения: ознакомление с правами и обязанностями судейских коллегий, спортивным кодексом международной аэрокосмической федерации FAI, правила проведения соревнований по авиационным и моделям категорий: F-1, 2, 3, 4; S-1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9; ознакомление с оборудованием, необходимым для проведения соревнований, стартовой и отчётной документацией.

Заключительное занятие

1-й год обучения: подведение итогов работы с объявлением результатов соревнований и награждением победителей; представление программы следующего года обучения.

2-й год обучения: подведение итогов работы с объявлением результатов соревнований, награждением победителей и вручением квалифицированных книжек спортсменам, выполнившим нормативы юношеских разрядов; представление программы следующего года обучения и плана подготовки моделистов для выступления в соревнованиях.

3-й год обучения: подведение итогов работы с объявлением результатов соревнований, награждением победителей и вручением квалифицированных книжек спортсменам, выполнившим нормативы юношеских разрядов; представление программы следующего года обучения и плана подготовки моделистов для выступления в соревнованиях; проведение зачётов общественных инструкторов и юных судей.

Последующие годы обучения: подведение итогов работы с объявлением результатов соревнований; представление программы следующего года обучения.

Практические занятия

Изготовление простейших моделей по шаблонам. Изготовление развёрток деталей моделей самолётов и ракет. Изготовление схематического вертолёт-мухи.

Коллективные работы по созданию воздушного теплового шара (диаметр 0,8 - 1,5 м).

Изготовление плоского и коробчатого змея.

Изготовление модели парашюта.

Изготовление схематических моделей планеров, резиноmotorных моделей и вертолёт, моделей для закрытых помещений, одноступенчатых моделей ракет и ракетопланов.

Определение основных параметров и характеристик моделей планера А-1, резиноmotorной В-1 и таймерной С-1. Изготовление моделей А-1, В-1 и С-1. Изготовление учебно-тренировочных кордовых или радиоуправляемых моделей самолёта. Изготовление моделей ракет на для соревнований продолжительность полета с парашютом, стримером, ротошютотом и ракетопланов. Изготовление кордовых скоростных, гоночных, пилотажных моделей. Балансировка и регулировка моделей. Испытательные запуски.

Изготовление моделей чемпионатных классов: комнатных, свободнолетающих (планеров, резиноmotorных, таймерных); кордовых (скоростных, пилотажных, гоночных, воздушного боя, копий); моделей ракет (с парашютом, стримером, ракетопланов, копий); радиоуправляемых моделей самолётов, планеров и ракетопланов. Балансировка и регулировка моделей. Испытательные запуски.

Запуск и обкатка серийных микродвигателей, регулировка степени сжатия и подачи топлива (2-й год обучения).

Доводка серийных образцов (картер, подшипники, коленчатый вал, поршневая пара, шатун, жиклёр и воздухозаборники, калильные свечи); снятие и сравнение характеристик ДВС и МРД; сборка и обкатка микродвигателей, снятие стендовых характеристик. Составление необходимых таблиц, графиков, диаграмм. (3-й год обучения).

Изготовление и доводка картера ДВС (литье в кокиль). Изготовление и доводка цилиндра и поршня (точение, хромирование, шлифовка, притирка). Изготовление и доводка деталей: поршневой палец, шатун, коленчатый вал, карбюратор, опорная шайба. Доводка и подбор подшипников и калильных свечей (в последующие годы обучения).

Расчёт воздушного винта, изготовление шаблонов. Изготовление воздушного винта по шаблонам лопасти из твердых пород древесины (граб, бук, береза), формование воздушных винтов в формах из стекло- и углепластиков. Изготовление комбинированных винтов, противовесов однолопастных винтов. Изготовление матриц для формования пластиковых винтов. Стендовые испытания и снятие динамических характеристик воздушного винта.

Учебно-тренировочные запуски моделей в зависимости от класса и категории проводятся на соответствующих площадках (стадион, кордром, поле) с соблюдением правил безопасности под руководством наставника. При этом проводится регулировка моделей в соответствии с заданными параметрами с помощью элементов управления.

При подготовке к соревнованиям по авиамodelьному и ракетомodelьному спорту проводятся занятия по разделам правил.

При проведении соревнований и сборов по авиамodelьному и ракетомodelьному спорту отрабатываются: навыки судейской практики (подготовки стартового оборудования, составления положения о соревнованиях и методик судейства по категориям моделей), технические и тактические приёмы запусков моделей.

Методическое обеспечение программы

Теоретические и практические занятия проводятся в строгом соответствии с особенностями возраста и подготовленности обучающихся. Одно из важнейших условий успешного проведения кружковой работы – организационная четкость и плановость, структура и содержание которой зависит от года занятий в объединении, материальной базы, квалификации руководителя. Основным содержанием работы объединения должна быть не только спортивная направленность, но и познавательная и воспитательная стороны. Воспитательная работа в объединении проводится в процессе учебных и тренировочных занятий, соревнований, свободное от занятий время. В работе объединения предполагается сочетание различных форм деятельности: в одних случаях обучающиеся слушают объяснения руководителя, в других – выполняют практические работы, конструируют модели, самостоятельно работают с компьютером, технической и справочной литературой, периодикой. Различные виды деятельности обычно сочетаются на одном занятии. На теоретических занятиях руководитель в доступной и наглядной форме знакомит обучающихся с устройством и основными элементами конструкции моделей, рассказывает об их назначении, технологии изготовления. Основным методическим приёмом проведения теоретических занятий остаётся беседа или короткая лекция, сопровождающаяся демонстрацией наглядных пособий, приборов, плакатов, макетов и моделей. На практических занятиях обучающиеся получают навык работы с различными материалами и инструментами, на имеющемся оборудовании с целью закрепления и конкретизации полученных теоретических знаний.

Учебно-воспитательный процесс в группе первого года обучения предполагает познание в доступной и наглядной форме азов технического творчества от простого к сложному, в соответствии со способностями обучающихся. Теоретическая часть занятий представляет собой короткие беседы с целью объяснить в главных чертах конструкцию и принцип действия летатель-

ного аппарата, не вникая в подробности. Основной метод обучения – фронтальный, при котором все выполняют одинаковые посильные задания. Элементы соревнования вводятся после накопления некоторого опыта изготовления и запуска моделей.

Программа второго года обучения направлена на расширение знаний и навыков, приобретённых за первый год обучения и предполагает повышение интереса к теории, анализу явлений, формированию самостоятельно и творчески решать технические задачи с использованием элементов спорта. При этом предполагается овладение обучающимися знаниями элементарных законов аэродинамики, навыками индивидуального и коллективного конструирования моделей нечемпионатных классов с учетом способностей обучающихся.

Программа третьего года обучения носит более индивидуальный характер и направлена на более глубокие познания обучающихся конструкций моделей, теории их полёта и технологий изготовления, проведение экспериментов и исследований с летающими моделями и силовыми установками. Учитывая сложность изготовления спортивных моделей и двигателей, для практических работ выделяется основная часть времени тематического плана. Теоретические занятия проводятся в основном в начале года, перед началом проектирования моделей. Во время практических работ для закрепления знаний проводятся короткие беседы. В основу практических занятий положен индивидуальный подход учащимся, направленный на приобретение обучающимися навыков самостоятельного конструирования, на развитие интереса к экспериментально-исследовательской и спортивной работе, умение правильно пользоваться технической и справочной литературой, компьютером и программным обеспечением, творчески решать поставленные задачи, четко формулировать свои мысли, выполнять основные технические требования к моделям. Предметом исследований могут быть: влияние поперечного угла V , центров тяжести и давления – на устойчивость модели; удлинение крыла на качество планирования; изменение химического состава топлива

авиамоделейных и ракетомодельных двигателей, стендовые испытания микро-двигателей МРД и ДВС, замер основных параметров, выраженных в виде таблиц, диаграмм и графиков. Цель исследований будет достигнута, если обучающиеся практически убедятся в преимуществах или недостатках исследуемых конструкций. Обработанные результаты экспериментов и исследований могут стать материалом для конкурсов, докладов или сообщений на конференциях.

Программа четвертого и последующих годов обучения унифицирована и рассчитана на обладающих конкретными теоретическими знаниями и практическими навыками, умеющих самостоятельно планировать свою работу и способных к сотрудничеству с наставником. Индивидуальный план работы составляется самим спортсменом и согласуется с наставником. План должен включать в себя изучение теоретического материала, последовательности изготовления модели и сроки выполнения этапов работы. В плане должно быть отведено время на общефизическую подготовку, сдачу теоретических и практических нормативов инструкторов и судей по спорту, учебно-тренировочной работе с моделями, участию в соревнованиях.

Составной частью учебно-тренировочного процесса от этапа проектирования до изготовления и регулировки модели, тренировочных запусков и участия в различных соревнованиях является специальная техническая подготовка предполагающая:

- определение для обучающихся (в зависимости от их способностей, наклонностей и возможностей) классов моделей или прототипов, в соответствии с которыми будут проектироваться и изготавливаться модели самолётов и ракет;
- совершенствование приёмов и методов при изготовлении моделей, применение современных материалов, использование соответствующего оборудования;
- отработка технических и тактических приёмов регулировки и запуска модели.

В учебно-тренировочный процесс включается общефизическая подготовка: упражнения для рук, ног, формирования правильной осанки, упражнения на гимнастических снарядах и упражнения для тренировки вестибулярного аппарата. Упражнения выполняются во время плановых тренировок, дома в свободное время, на физкультурных занятиях в школе и способствуют нормальному физическому развитию, ориентации в пространстве.

Психологическая подготовка формируется в тесной связи с технической и физической и предполагает развитие способности спортсмена вести борьбу с полной отдачей своих физических сил и возможностей для достижения успеха, воспитание и совершенствование морально-волевых качеств.

Нормативным документом, определяющим требования, условия и порядок присвоения спортивных разрядов и званий в Российской Федерации, является Единая всероссийская спортивная классификация (ЕВСК).

Режим работы объединения

Год обучения	Кол-во часов			Периодичность
	в день	в неделю	в год	
1-й	2	4	140	по расписанию
2-й	2	4	140	
3-й	2	4	144	
последующие годы обучения	3	9	186	

Каждый обучающийся отличается своими возможностями, индивидуальными способностями и склонностями. Необходимость учета этих особенностей, отбор содержания, методов обучения и воспитания, адекватных индивидуальным и возрастным особенностям, является одним из основных принципов педагогики на всех этапах образовательного процесса.

Формы подведения итогов по разделам программы: собеседование, анализ работ, зачёт (теоретический и практический), тестирование, мониторинг за качеством образовательного процесса.

Основным итогом работы объединения за учебный год является участие в конкурсах, практических конференциях, олимпиадах, эксперимен-

тальных разработках, выставках, конкурсах, в соревнованиях по авиамодельному и ракетомодельному видам спорта различного уровня.

Материально-техническое обеспечение.

Реализация учебно-практической деятельности в объединении технической направленности по настоящей программе традиционно предполагается в помещении универсального назначения, оснащённом для теоретических и практических форм занятий.

В оснащение помещения входят: мебель, станки и инструменты, материалы для изготовления моделей, необходимый инвентарь, учебно-наглядные пособия для проведения теоретических и практических занятий, стартовое оборудование и топливо для проведения соревнований и учебно-тренировочных сборов. Помещение для занятий должно отвечать необходимым санитарным и противопожарным требованиям для размещения 15 рабочих мест.

Учебные и рабочие места в помещении организуются так, чтобы предупредить возможность несчастного случая, обеспечить наиболее благоприятные условия для занятий с соблюдением правил техники безопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии.

Помещение для занятий оснащается столами стульями и табуретами для одновременной работы обучающихся, шкафами (стеллажами) для хранения инструментов, материалов и неоконченных работ, столярным и слесарным верстаками, стендами для учебно-наглядных пособий и готовых моделей; компьютером с программным обеспечением, кульманом, аптечкой с набором медикаментов.

В рабочей части помещения размещаются металлорежущие и деревообрабатывающие станки, технологическая оснастка, и оборудование:

— токарно-винторезный, фрезерно-сверлильный, заточной, пильно-фуговальный станки; компрессор, вакуумный насос, разметочные плиты, печь муфельная;

- режущий инструмент (резцы и фрезы различной конфигурации, свёрла, зенкеры, развёртки);
- измерительный инструмент (линейки, штангенциркули, микрометр, штангенрейсмус, нутромер).

При изготовлении моделей используются следующие инструменты: тиски (слесарные, столярные, ручные), плоскогубцы, круглогубцы, отвертки, ножницы по металлу, шило, молотки, киянки, ножовки по дереву и металлу с полотнами, напильники и надфили различных сечений, сверла, зенкеры и развёртки (диаметром 0,5 – 10 мм), метчики и плашки (М 2,0 – 10,0 мм), дрель ручная и электрическая, линейки металлические (300, 500, 1000 мм), штангенциркули, микрометр, угольники (100 - 250 мм), лобзики с пилками, стамески различных профилей, рубанки, бруски для заточки ножей, аэрограф, весы с разновесами, электропаяльники (40 - 100 Вт), чертежный инструмент.

Материалы, используемые для постройки летающих моделей:

- сосна (рейки, пластины), липа (пластины, рейки, бруски), бамбук, бальза различной плотности, бруски (буковые, березовые, грабовые), фанера (толщиной 1-10 мм), папиросная и микалентная бумага, ватман, лавсановая пленка (толщиной 0,002-0,025 мм), стекло и углеткань (толщиной 0,012-0,2 мм);
- резина авиамодельная, нитки, лаки, краски, растворители;
- листовые металлы (алюминий, латунь), жель толщиной 0,3 – 3,0 мм;
- стальная проволока, тросы диаметром 0,3 - 4,0 мм, медные и латунные трубки диаметром 2 – 4 мм;
- клеи (нитро-, ПВА, циакрин, эпоксидные смолы);
- листы и трубки различных размеров из пластмасс;
- топливо (калильное и дизельное);
- серийные микродвигатели (МРД и ДВС);
- наборы для сборки моделей самолётов и ракет.

Наименование и количество оборудования, инструментов и материалов на один учебный год представлено в отдельных спецификациях.

Для организации учебно-тренировочных занятий и проведения соревнований предусматривается наличие необходимого количества стандартного топлива, модельных двигателей, стартового оборудования (в соответствии с категорией или классом летающих моделей), компьютера, оргтехники, громкоговорящей связи, полётных листов и стартовых журналов, наградной и отчётной документации.

Учебно-тренировочные запуски моделей и соревнования соответствующих категорий предполагается проводить в залах, на полях, кордодромах и других площадках, отвечающих требованиям безопасности и правил проведения полетов и соревнований.

Список литературы

1. Авилов М. Модели ракет. – М.: ДОСААФ, 1980.
2. Авилов М., Лебединский М. Лети, модель. – М.: ДОСААФ, 1970.
3. Анохин П.А. Бумажные летающие модели. – М.: Просвещение, 1979.
4. Болонкин А. Теория полёта летающих моделей.– М: ДОСААФ, 1962.
5. Гаевский О.К. Авиамоделирование. – М.: ДОСААФ, 1990.
6. Букш Е.Л. Основы ракетного моделизма. – М.: издательство ДОСААФ - 1972. Глушко В.П. Развитие ракетостроения и космонавтики – Москва, издательство Машиностроение - 1975.
7. Гаевский О.К. Авиамодельные двигатели – Москва, издательство ДОСААФ - 1973. Горский В.А., Кротов И.В. Ракетное моделирование. – М.: ДОСААФ, 1975.
8. Жидков С.Н. Секреты высоких скоростей кордовых моделей самолётов. – М.: ДОСААФ, 1972.
9. Ермаков А.М. Авиамодельный спорт. – М.: ДОСААФ, 1969.
10. Ермаков А.М. Простейшие авиамодели. – М.: Просвещение, 1989.
11. Киселёв Б.А. Модели воздушного боя. – М.: ДОСААФ, 1981.
12. Канаев В.И. Ключ на старт – Москва издательство ДОСААФ, 1980.
13. Киселёв С.П. Физические основы аэродинамики ракет – М.: Воен. издат. Минобороны, 1976.
14. Колесов Д.В. Учителю о психологии и физиологии подростка. – М.: Просвещение, 1986.
15. Костенко И.К., Микиртумов Э.Б. Летающие модели – М.: ДОСААФ, 1970.
16. Кротов И.В. Модели ракет. – М.: ДОСААФ, 1979.
17. Матвеев В.Н. Простейшие летающие модели. – М.: ДОСААФ, 1977.
18. Миль Г. Электрические приводы для моделей. – М.: ДОСААФ, 1986.
19. Рожков В.С. Авиамодельный кружок. – М.: Просвещение, 1986.
20. Сироткин Ю.А. В воздухе – пилотажная модель. – М.: ДОСААФ, 1978.

21. Смирнов Э.П. Как сконструировать и построить летающую модель. – М.: ДОСААФ, 1973.
22. Стасевич Р. Знакомьтесь – ракета. – М.: ДОСААФ, 1964.
23. Федосьев В.И. Введение в ракетную технику. – М.: Машиностроение, 1983.
24. Шарп М. Человек и космос. – М.: Просвещение, 1985.
25. Шахат А.Н. Резиномоторная модель. – М.: ДОСААФ, 1977.
26. Шульце Х. Аэродинамика и летающая модель. – М.: ДОСААФ, 1963.
27. Элыштейн П. Конструктору моделей ракет. – М.: Мир, 1978.
28. Журналы: «Крылья Родины», «Моделист-конструктор», «Техника молодёжи», «Моделизм сегодня и завтра», «Моделизм – спорт и хобби», «Ключ на старт».