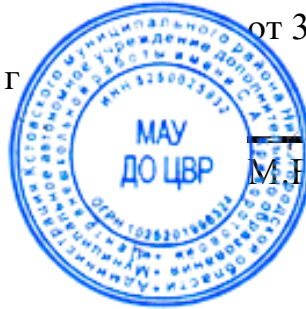


Департамент образования
администрации Кстовского муниципального
округа

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр внешкольной работы имени С. А. Криворотовой»

Рассмотрена
педагогическим советом
МАУ ДО ЦВР
протокол № 1 от 30.08.2024 г

Утверждена
приказом директора
от 30.08.2024 г. № Сл-751002/24




М. И. Позжванюк

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)
программа авиамodelьного клуба «От винта!»**

Направленность: техническая
Уровень: базовый
Вид программы: модифицированная
Возраст учащихся: 10 - 18 лет
Срок реализации программ: 3 года

Автор - составитель:
педагог дополнительного образования
Чугунов Глеб Александрович

г. Кстово 2024 г.

Раздел I. Комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты)

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана на основании нормативных документов:

- Федерального закона РФ от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Локальных нормативных актов образовательной организации.

Постройкой летающих моделей увлекаются тысячи детей и юношей. Авиамodelьные кружки, клубы, объединения работают практически во всех округах России. Вместе с тем авиамodelизм - один из наиболее технически сложных и материалоемких видов спорта.

Интерес школьников к авиамodelизму не случаен. Авиация воплощает в себя новейшие достижения передовой науки и техники. Постройка летающих моделей - первый шаг по пути в «большую авиацию». Но дети становятся на этот путь задолго до того, как перед ними возникает вопрос о будущей профессии. Для них авиамodelизм - это, прежде всего увлекательная игра, это возможность сделать своими руками модель, летающую «совсем как настоящий самолет».

Занятия авиамodelизмом - это, прежде всего, один из видов внешкольной работы, то есть средство организации разумного досуга, активного отдыха учащихся. Выходя из рамок школьной программы, он, тем не менее, в значительной степени соответствует общему и политехническому обучению школьников. Строя и запуская летающие модели, обучающиеся достаточно глубоко знакомятся с историей создания самолета, вертолета, воздушного шара, дирижабля, парашюта и с ролью русских ученых и изобретателей в их создании; изучают конструкцию летательных аппаратов и теорию их полета.

Направленность программы кружка «Авиамodelирование» по содержанию

является технической, по функциональному назначению – учебно - познавательной, по форме организации – кружковой, по времени реализации – трехгодичной, по виду - общеразвивающей.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время техническая направленность в дополнительном образовании развита слабо в связи с большими материальными затратами и отсутствием специалистов. Данная программа обладает мощным потенциалом для обеспечения условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка.

Во время занятий второго года обучения расширяются знания и навыки, приобретенные учащимися ранее. Здесь больше внимания уделяется спортивной работе, так как кружковцы уже строят фюзеляжные модели самолетов и планеров и участвуют в соревнованиях городского и областного уровней.

Цель занятий третьего года обучения - дальнейшее повышение знаний в области аэродинамики, конструирование и расчет сложных моделей, проведение экспериментов с летающими моделями самолетов. Тематика знаний охватывает обширный круг вопросов и рассчитана на подготовленных кружковцев.

Отличительные особенности образовательной программы заключаются в поэтапном, линейном освоении материала.

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы от 10 до 18 лет. Количество учащихся в одной группе согласно нормативам СанПиН – 10 человек. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, общее число занятий в год – 144 часа.

Сетевая форма реализации образовательной программы

На основании статьи 15 «Сетевая форма реализации образовательных программ» Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020) реализация настоящей дополнительной общеобразовательной программы осуществляется в сетевой форме совместно с организациями-партнерами МАУ ДО ЦВР: ООО «Экологический инвестор – НОРСИ» (ООО «ЭКОИН-НОРСИ»), Федерация Авиамodelьного спорта Нижегородской области, управление культуры, туризма, спорта и молодёжной политики администрации Кстовского муниципального округа, ОУ Кстовского муниципального округа.

Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии

На основании статьи 16 «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020) образовательная деятельность по дополнительной общеобразовательной программе может осуществляться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

При реализации дополнительной общеобразовательной программы с применением **электронного обучения и дистанционных образовательных технологий** будут

использованы следующие модели обучения с использованием ресурсов предоставляемых сетью Интернет:

1. Консультации обучаемых, в том числе рассылка и размещение заданий, проводятся с помощью электронной почты или дистанционной площадки (ВКонтакте);

2. Онлайн консультации и занятия (групповые и индивидуальные) с обучаемыми, проводятся с помощью средств телекоммуникаций (Сферум, Skype, Zoom, Viber).

3. Размещение видеоуроков занятий осуществляется на видеохостинге RuTube или дистанционной площадке объединения в социальной сети ВКонтакте.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: приобщение детей к авиамоделированию через развитие творческих способностей.

Задачи:

Образовательные:

– овладеть культурой графического изображения и чтения графической документации;

– овладеть техникой измерений, испытаний, элементов лабораторных работ, проб, подсчетов;

– выработать умение решать производственные задачи, в том числе творческие, конструктивные, по техническому планированию, организации работ.

Развивающие:

– усвоить различные навыки труда;

– учить вырабатывать умение привлекать к технике данного дела технических средств из других отраслей производства;

– получить и совершенствовать соревновательный опыт и технико-тактическое мастерство;

– развить творческое, эстетическое восприятие технических явлений в единстве с рациональным подходом к производству.

Воспитательные:

– воспитывать гибкое, подвижное мышление;

– прививать навыки работы в команде;

– прививать интерес к авиамоделированию;

– воспитывать спортивное трудолюбие и культуру.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план.

Первый год обучения.

№	Название темы	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1.	Введение.	2	2	-	Опрос
2.	Техника безопасности.	8	4	4	Опрос
3.	Простейшие бумажные летающие модели.	16	1	15	Опрос
	3.1 Технология изготовления	2	1	1	

	3.2	Изготовление крыла	4	-	4	Наблюдение. Опрос
	3.3	Изготовление фюзеляжа и хвостового оперения	4	-	4	Наблюдение. Опрос
	3.4	Регулировка центра тяжести	4	-	4	Наблюдение. Опрос
	3.5	Испытание моделей	2	-	2	Наблюдение. Опрос
4.	Парашют, воздушный шар, дирижабль.		2	1	1	Опрос
5.	Воздушный змей.		10	1	9	
	5.1	Виды воздушных змеев.	2	1	1	Опрос
	5.2	Изготовление плоского змея	6	-	6	Наблюдение. Опрос
	5.3	Испытание моделей	2	-	2	Наблюдение. Опрос
6.	Вертолет, модели ракет.		2	1	1	Опрос
7.	Схематическая модель планера.		42	4	38	
	7.1	Технология изготовления	2	2	-	Опрос
	7.2	Изготовление чертежа	2	1	1	Наблюдение. Опрос
	7.3	Выбор материалов	2	1	1	
	7.4	Изготовление фюзеляжа	6	-	6	Наблюдение. Опрос
	7.5	Изготовление хвостового оперения	6	-	6	Наблюдение. Опрос
	7.6	Изготовление крыла	14	-	14	Наблюдение. Опрос
	7.7	Сборка. Регулировка центра тяжести	8	-	8	Наблюдение. Опрос
	7.8	Испытание моделей	2	-	2	Наблюдение. Опрос
8.	Схематическая модель самолета с резиновым двигателем.		48	6	42	
	8.1	Технология изготовления	2	2	-	Опрос
	8.2	Изготовление чертежа	4	2	2	Наблюдение. Опрос
	8.3	Выбор материалов	2	1	1	Опрос
	8.4	Изготовление фюзеляжа	6	-	6	Наблюдение. Опрос
	8.5	Изготовление хвостового оперения	6	-	6	Наблюдение. Опрос
	8.6	Изготовление крыла	18	-	18	Наблюдение. Опрос
	8.7	Сборка. Регулировка центра тяжести	8	1	7	Наблюдение. Опрос
	8.8	Испытание моделей	2	-	2	Наблюдение. Опрос
9.	Подготовка и участие в соревнованиях.		14	2	12	Соревнования
ИТОГО:			144	22	122	

Второй год обучения

№ п/п	Название темы		Количество часов			Форма контроля
			теория	практика	всего	
1.	Введение.		2	2		Опрос
2.	Техника безопасности.		2	2		Опрос
3.	Авиамодельные двигатели.		6	2	8	
	3.1	Основные сведения о двигателях внутреннего сгорания	3	1	4	Опрос
	3.2	Виды авиамодельных двигателей	3	1	4	Опрос
4.	Воздушные винты.		6	2	8	
	4.1	Виды воздушных винтов	2		2	Опрос
	4.2	Изготовление двухлопастного винта	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	4.3	Мелкие доработки винта	1	1	2	Наблюдение. Опрос
5.	Топливные смеси.		2	2	4	Опрос
6.	Модель планера класса А-1.		2	22	20	
	6.1	Технология изготовления	2		2	Опрос
	6.2	Изготовление чертежа		2	2	Наблюдение. Опрос
	6.3	Выбор материалов		2	2	Опрос
	6.4	Изготовление фюзеляжа		2	2	Наблюдение. Опрос
	6.5	Изготовление хвостового оперения		2	2	Наблюдение. Опрос
	6.6	Изготовление крыла		4	4	Наблюдение. Опрос

	6.7	Сборка. Регулировка центра тяжести		2	2	Наблюдение. Опрос
	6.8	Испытание моделей		2	2	Наблюдение. Опрос
	6.9	Практика затяжки планера на леере		2	2	Наблюдение. Опрос
7.		Модель резиномоторной модели самолета класса В-1.	2	20	22	
	7.1	Технология изготовления	2		2	Опрос
	7.2	Изготовление чертежа. Выбор материалов		2	2	Наблюдение. Опрос
	7.3	Изготовление фюзеляжа		2	2	Наблюдение. Опрос
	7.4	Изготовление хвостового оперения		2	2	Наблюдение. Опрос
	7.5	Изготовление крыла		4	4	Наблюдение. Опрос
	7.6	Изготовление и растяжка резиномотора		2	2	Наблюдение. Опрос
	7.7	Изготовление воздушного винта		2	2	Наблюдение. Опрос
	7.8	Изготовление моторной бобышки		2	2	Наблюдение. Опрос
	7.9	Сборка. Регулировка центра тяжести		2	2	Наблюдение. Опрос
	7.10	Испытание моделей		2	2	Наблюдение. Опрос
8.		Таймерная модель самолета класса С- 1	4	20	24	
	8.1	Технология изготовления	2		2	Опрос
	8.2	Изготовление чертежа		2	2	Наблюдение. Опрос
	8.3	Выбор материалов	2		2	Наблюдение. Опрос
	8.4	Изготовление фюзеляжа	1	1	2	Наблюдение. Опрос
	8.5	Изготовление хвостового оперения	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	8.6	Изготовление крыла	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	8.7	Изготовление воздушного винта	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	8.8	Сборка. Регулировка центра тяжести	1	1	2	Наблюдение. Опрос
	8.9	Испытание моделей	1	1	2	Наблюдение. Опрос
9.		Кордовая модель - полукопия самолета.	6	42	48	
	9.1	Выбор прототипа. Знакомство с историей модели.	2		2	Опрос
	9.2	Технология изготовления. Выбор материалов	1	3	2	Опрос
	9.3	Изготовление чертежа	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	9.4	Изготовление фюзеляжа	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	9.5	Изготовление хвостового оперения	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	9.6	Изготовление крыла	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	9.7	Изготовление воздушного винта	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	9.8	Изготовление шасси	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	9.9	Изготовление масштабных и копийных деталей	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	9.10	Сборка. Регулировка центра тяжести	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	9.11	Окраска модели в соответствии с прототипом	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	9.12	Установка двигателя	1	3	4	Наблюдение. Опрос
	9.13	Испытание моделей	1	3	4	Наблюдение. Опрос
10.		Подготовка и участие в соревнованиях.	2	2	4	Соревнования
ИТОГО:			32	112	144	

Третий год обучения

№	Название темы	Количество часов			Форма контроля
		теория	практика	всего	
1.	Введение.	2	2		Опрос
2.	Техника безопасности.	2	2		Опрос
3.	Аэродинамика.	12	2	14	Опрос
	3.1 Атмосфера	2		2	Опрос
	3.2 Аэродинамические силы	4		4	Наблюдение. Опрос
	3.3 Устойчивость модели	3	1	4	Наблюдение. Опрос
	3.4 Управляемость модели	3	1	4	Наблюдение. Опрос

4.	Выполнение модели самолета.	29	79	108	
4.1	Выбор модели. История модели.	2	4	6	Опрос. Защита модели.
4.2	Конструкция модели	4	-	4	
4.3	Технология изготовления модели	4	-	4	Опрос
4.4	Выполнение расчетов	2	2	4	Опрос
4.5	Изготовление чертежа	2	4	6	Наблюдение. Опрос
4.6	Выбор материалов	2	2	4	Опрос
4.7	Изготовление фюзеляжа	2	12	14	Наблюдение. Опрос
4.8	Изготовление хвостового оперения	2	12	14	Наблюдение. Опрос
4.9	Изготовление крыла	2	12	14	Наблюдение. Опрос
4.10	Подбор винтомоторной группы	2	2	4	Наблюдение. Опрос
4.11	Обкатка двигателя		4	4	Наблюдение. Опрос
4.12	Сборка.	2	8	10	Наблюдение. Опрос
4.13	Регулировка центра тяжести	2	6	8	Наблюдение. Опрос
4.14	Составление топливной смеси	1	3	4	Наблюдение. Опрос
4.15	Испытание модели	-	4	4	Наблюдение. Опрос
4.16	Доработка модели	-	4	4	Наблюдение. Опрос
5.	Правила соревнований. Нормативы. Подготовка и участие в соревнованиях. Организация и проведение соревнований.	4	12	16	Опрос. Участие в соревнованиях
	ИТОГО:	49	95	144	

1.3.2. Содержание учебного плана.

Тема № 1. Вводное занятие.

Общее знакомство с авиацией, историей ее развития, применения.

Во время занятия проводится рассказ о том, что еще в древности люди мечтали летать подобно птицам (Икар), о смелых работах и опытах передовых ученых: проект летательного аппарата Леонардо да Винчи (1432-1519 гг.); «аэродромическая машина» М.В.Ломоносова (1754 г.); первый самолет А.Ф.Можайского (1854 г.); теоретические работы «отца русской авиации» Н.Е.Жуковского (1847-1921 гг.).

Период практической авиации: самолеты первой мировой войны, знаменитые русские летчики (Нестеров), рождение русской авиации: ЦАГИ, работы Туполева, Яковлева, Поликарпова. Первые авиационные рекорды страны Советов (В.П.Чкалов), авиация Великой Отечественной войны, героическая борьба советских летчиков за господство в воздухе, послевоенное развитие авиации, современное состояние авиационной науки и техники.

Авиамоделизм - как путь в «большую авиацию», интереснейший вид спорта.

Тема № 2. Техника безопасности.

Ознакомление кружковцев с правилами безопасной работы различным инструментом, при работе с клеями и красками.

Столярный инструмент: ножи, ножовка, рубанок, лобзик. Приемы правильной и безопасной работы.

Слесарный инструмент: напильники разных видов, плоскогубцы, отвертки, ручные ножницы, молоток, дрель ручная, сверла, метчики и плашки, паяльник с принадлежностями. Приемы правильной и безопасной работы.

Клеи: ПВА, казеиновый, нитро клей, цианакриловый клей. Способы подготовки поверхности и склейки. Правила безопасной работы.

Краски: нитрокраски, водорастворимые акриловые краски. Способы нанесения.

Правила безопасной работы.

Техника безопасности при работе со стеклотканью.

Техника безопасности при работе с эпоксидными смолами, цианакриловым клеем, компонентами топлива для ДВС, растворителями для нитрокрасок, синтетическими эмалями.

Техника безопасности при работе на сверлильном станке, при работе с электроинструментом.

Техника безопасности при работе на металлообрабатывающем оборудовании (токарный станок, сверлильный станок, станок «Умелые руки»), с режущим инструментом.

Техника безопасности при работе с пенопластом, эпоксидными смолами и стеклотканью, при зарядке аккумуляторов.

Тема № 3. Простейшие бумажные летающие модели.

Изучение основ полета модели.

Возникновение подъемной силы крыла, основных элементов конструкции самолета и модели, способы регулировки модели, назначение и действие рулей.

Изготовление учебной бумажной модели.

Практическое освоение приемов запуска и регулировки модели. Понятие об устойчивости модели.

Изготовление бумажной модели планера.

Проведение игры - тренировки по запуску модели планера.

Изготовление бумажной модели самолета «Перехватчик». Запуск модели с помощью катапульты. Продолжительность полета; дальность полета.

Тема № 4. Парашют, воздушный шар, дирижабль.

Ознакомление кружковцев с назначением, принципом действия и устройством парашюта, воздушного шара, дирижабля.

Исторические сведения по истории изобретения парашюта (Г.Е.Котельников).

Зависимость скорости снижения от площади и формы купола. Простейший парашют.

История развития воздухоплавания (Крылатой - 1731 год, братья Монгольфье - 1783 год; наполнение воздушного шара водородом - профессор Ж.Шарль).

Аэростат и дирижабль. Определение подъемной силы воздушного шара.

Тема № 5. Воздушные змеи.

Знакомство кружковцев с одним из древнейших летательных аппаратов, историей его развития и применения.

Родина воздушных змеев - Китай. Легенды, связанные с применением

воздушных змеев. Некоторые примеры применения воздушных змеев на практике.

Плоский змей, коробчатый змей: конструкция, материалы, технология, регулировка полета.

Проведение соревнований по запуску воздушных змеев.

Тема № 6. Вертолет. Модели ракет.

Первоначальные сведения о работе воздушного винта, создании им силы тяги.

История сведения о вертолете. Понятие о реактивном движении.

Воздушный винт: геометрические параметры, шаг винта. Винты фиксированного шага и диаметра. Винты изменяемого шага и диаметра.

Сила тяги. Зависимость силы тяги от диаметра винта, числа оборотов, шага винта. Принцип полета вертолета, несущий и рулевой винт, автомат перекоса.

Проект М.В.Ломоносова (1754 год). Современные вертолеты Ми и Ка. Демонстрация полета простейшего вертолета «Муха».

Китай - родина ракетных запусков, Возникновение силы тяги ракетного двигателя. Россия - одна из ведущих стран в ракетостроении.

Тема № 7. Схематическая модель планера.

Формирование устойчивых навыков при работе различными инструментами, с различными материалами при изготовлении схем модели планера.

Элементарная теория полета планера: обтекание тел воздушным потоком, ламинарное течение, турбулентное течение; возникновение подъемной силы, силы сопротивления, силы тяжести.

Горизонтальный полет, планирование, пикирование, кабрирование.

Геометрические характеристики модели и их влияние на летные характеристики. Основы регулировки модели на планирующий полет.

Чертеж схематической модели. Изготовление схем модели.

Тема № 8. Схематическая модель самолета с резиновым двигателем.

Углубление знаний по авиации и авиационной технике. Развить и закрепить устойчивые навыки изготовления моделей.

Отличие модели планера от модели самолета. Двигатель. Типы двигателей. Начальные сведения о принципах работы двигателей. Резиновый двигатель.

Изготовление,

Воздушный винт для резиномоторных моделей. Изготовление. Доработка модели планера под установку резиномотора и воздушного винта.

Регулировка моторного полета.

Тема № 9. Авиамодельные двигатели.

Теоретические сведения о различных типах двигателей, научить запускать и регулировать двигатели.

Типы двигателей.

Принцип работы резиномоторного двигателя. Принцип работы ДВС. Принцип работы реактивного двигателя.

Принцип работы ракетного двигателя.

Материалы, применяемые при изготовлении деталей двигателей. Способы запуска двигателей.

Тема № 10. Воздушные винты.

Понятие о связи летных характеристик к модели и системы «воздушный винт - двигатель - модель». Практические навыки по изготовлению воздушных винтов.

Назначение воздушного винта.

Преобразование мощности двигателя в силу тяги. Геометрические характеристики воздушного винта. Зависимость чисел оборотов двигателя от диаметра винта, шага винта. Зависимость скорости полета модели от шага винта. Зависимость силы тяги от диаметра винта. КПД винта.

Элементарный расчет винта. Изготовление шаблонов.

Материалы для воздушных винтов. Изготовление винтов вручную. Пресс-форма для формовки винта. Прессование винтов.

Тема № 11. Топливные смеси.

Топливная система. Типы баков.

Топливная смесь. Виды и составы топливной смеси.

Техника безопасности при работе с топливными смесями и запуске двигателя

Тема № 12. Модель планера класса А-1.

Расчет и изготовление модели планера. Выбор схемы модели.

Определение основных размеров и распределение площадей. Удлинение крыла, средняя аэродинамическая хорда крыла, плечо горизонтального оперения, коэффициент статической устойчивости.

Выбор профиля крыла и стабилизатора.

Виды аэродинамических профилей. Коэффициент подъемной силы, коэффициент сопротивления.

Угол атаки и угол установки, число Рейнольдса. Поляра крыла. Построение профиля по координатам.

Получение профиля по компьютерной программе «Профиль 2». Выполнение рабочего чертежа.

Постройка модели. Регулировка и запуск.

Тема № 13. Модель резиномоторной модели самолета.

Расчет и изготовление модели самолета с резиновым двигателем. Выбор схемы модели.

Определение основных размеров и распределение площадей.

Определение параметров винтомоторной группы по номограмме Э. Смирнова.

Выполнение рабочего чертежа.

Постройка модели. Регулировка и запуск.

Тема № 14. Таймерная модель самолета класса С-1.

Расчет и изготовление модели самолета

Определение основных размеров и распределение площадей. Выполнение

рабочего чертежа.

Постройка модели. Регулировка и запуск

Тема № 15. Кордовая модель - полукопия самолета.

Расчет и постройка модели-полукопии самолета.

Общий обзор по истории авиации: КБ Антонова, КБ Поликарпова, КБ Лавочкина, КБ Яковлева, КБ Сухого, КБ Микояна.

Выбор самолета-прототипа.

Влияние геометрических характеристик оригинала на летные свойства модели.

Корректировка геометрических характеристик.

Зависимость между мощностью двигателя, площадью крыла и весом модели.

Условия натяжения корд.

Конструктивные решения, принимаемые для натяжения корд.

Масштабирование чертежей.

Изготовление масштабных линеек.

Конструктивная проработка основных узлов модели: крепление двигателя, подача топлива, крепление крыла и стабилизатора, система управления, шасси.

Рабочий чертеж модели. Изготовление модели.

Отделка модели в соответствии с оригиналом. Регулировка и запуски.

Тема № 16. Аэродинамика.

Получение углубленных знаний по аэродинамике. Основные свойства воздуха.

- Атмосфера земли.
- Физические характеристики атмосферы и их влияние на полет.
- Температура воздуха.
- Атмосферное давление.
- Плотность воздуха.
- Инертность, вязкость и сжимаемость воздуха.
- Скорость звука и скачки уплотнения. .
- Основные законы движения газов закон неразрывности струи и уравнение постоянства расхода газа.

– Закон Бернулли для струи несжимаемого газа.

– Аэродинамические трубы. Типы труб и принцип их работы.

Аэродинамические силы.

– Аэродинамический спектр крыла.

– Построение аэродинамических характеристик крыла и самолета; поляра самолета, качество по углу атаки; определение по этим графикам всех необходимых данных самолета.

– Причины падения коэффициента подъемной силы самолета на закритических углах атаки.

– Способы увеличения коэффициента подъемной силы и особенности аэродинамики механизированного крыла.

– Устойчивость и управляемость самолета.

- Равновесие сил и моментов.
- Оси вращения самолета.
- Виды равновесия.
- Центровка самолета.
- Виды центровки.
- Сущность продольной устойчивости самолета и условия ее обеспечения.
- Сущность продольной управляемости и основные факторы, влияющие на эту управляемость самолета.
- Боковая устойчивость самолета (определение).
- Понятие о путевой устойчивости самолета.
- Боковая управляемость самолета (определение), Путевая управляемость самолета.
- Поперечная управляемость самолета.

Тема № 17. Выполнение модели самолета

Освоение технологии изготовления различных частей модели из стеклопластика. Стеклоткань и ее виды.

Эпоксидные смолы и виды.

Различные виды формования стеклопластика (вакуумное формование, формование с избыточным давлением, формование в негативной форме, формование в позитивной форме).

Получение углубленных сведений по расчету моделей различных классов. Компьютерный расчет с определением центра тяжести.

Аэродинамический расчет с применением простых программ (Motocalk).

Прочностной расчет с определением коэффициента запаса прочности. Расчет устойчивости и управления.

Построение модели, отрегулировать и участвовать в соревнованиях по авиамodelьному спорту.

Постройка моделей идет параллельно с освоением теоретического материала.

- Понятие о распределении давления по хорде и размаху крыла.
- Перемещение центра давления крыла и самолета. Горизонтальный полет самолета.
- Схема и соотношение сил в установившемся горизонтальном полете. Скорость, необходимая для горизонтального полета.
- Необходимая тяга и мощность для горизонтального полета.
- Первый и второй режимы горизонтального полета и их особенности. Эволютивная скорость горизонтального полета (определение).
- Подъем самолета.
- Условия установившегося подъема самолета.
- Связь между углами наклона траектории подъема, углом атаки и углом наклона продольной оси самолета.
- Теоретический, практический и динамический потолок самолета.

Планирование самолета.

- Силы, действующие на самолет при планировании.
- Потребная скорость планирования.
- Дальность планирования.
- Влияние различных факторов на дальность планирования.
- Влияние щитков на угол и дальность планирования. Взлет самолета.
- Определение взлета.
- Силы, действующие на самолет при взлете.
- Скорость отрыва самолета от земли.
- Влияние основных факторов на длину разбега.
- Причины разворота самолета на разбеге: действие реакции винта, прецессионного момента, закрутки струи винтом.
- Техника выполнения взлета. Посадка самолета.
- Элементы посадки.
- Посадочная скорость и факторы, влияющие на эту скорость.
- Факторы, влияющие на технику выполнения посадки: состояние посадочной полосы; режим работы двигателя; схема шасси; выпуск щитков; направление и скорость ветра.
- Техника выполнения посадки.

Тема № 18. Подготовка и участие в соревнованиях. Организация и проведение соревнований.

Международная авиационная федерация (ФАИ). Классификация летающих моделей самолетов.

Модель планера, резиномоторная модель самолета, таймерная модель самолета.

Правила соревнований по свободнолетающим моделям.

Кордовые модели: скоростная модель самолета, пилотажная модель самолета, гоночная модель самолета, модель «воздушного боя», модель-копия.

Правила соревнований по кордовым моделям.

Радиоуправляемые модели: модель кроссового планера, пилотажная модель, модель-копия, модель «воздушного боя».

Правила соревнований по радиоуправляемым моделям. Подведение итоги соревновательного сезона.

Рассказ об участии кружковцев в соревнованиях с показом видео и фотоматериалов. Успехи и недостатки в конструкции моделей и действий спортсменов на соревнованиях.

Изменения правил соревнований по различным классам авиамоделей.

1.4. Планируемые результаты.

В течение первого года обучения учащиеся должны приобрести следующие **знания и навыки:**

- иметь начальные знания по истории авиации и теории полёта,
- уметь правильно работать столярным и слесарным инструментом,
- уметь обрабатывать основные материалы, применяемые в авиамоделировании,
- уметь читать простейшие чертежи,
- уметь строить и запускать схематические модели.

Проверка приобретённых навыков проводится в конце года в форме кружковых соревнований и викторин.

В течение второго года обучения учащиеся должны приобрести следующие **знания и навыки:**

- знать основные законы аэродинамики и теории полёта,
- уметь конструировать отдельные узлы и детали моделей,
- уметь строить и запускать модели в соответствии с положениями ФАИ.

Проверка приобретённых навыков проводится в конце года участием в городских и областных соревнованиях.

В течение третьего года обучения учащиеся должны приобрести следующие **знания и навыки:**

- освоить изготовление деталей для авиамоделей из стеклопластика,
- производить необходимые расчёты при конструировании модели,
- самостоятельно решать большинство вопросов по проектированию и изготовлению моделей,
- приобрести спортивный опыт.

Контроль осуществляется в процессе тренировок и соревнований на федеральном уровне.

Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации

2.1. Календарный учебный график. Рабочая программа.

Первый год обучения.

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1	сентябрь	Введение. Авиамodelьный спорт.Классы моделей. Демонстрация моделей.	2	Рассказ, беседа.	опрос
2	сентябрь	Техника безопасности при работе с ножом. Приемы безопасной работы ножом.	2	Рассказ, беседа.	опрос
3	сентябрь	Техника безопасности при работе наждачной бумагой. Приемы безопасной работы с наждачной бумагой.	2	Рассказ, беседа.	опрос
4	сентябрь	Техника безопасности при работе ножовкой, лобзиком. Приемы безопасной работы с ножовкой и лобзиком.	2	Рассказ, беседа.	опрос
5	сентябрь	Техника безопасности при работе клеями: ПВА, Момент, Титан. Приемы безопасной работы с клеями.	2	Рассказ, беседа.	опрос
6	сентябрь	Простейшие бумажные летающие модели. Основные части модели. Технология их изготовления. Изготовление шаблонов.	2	Рассказ, беседа.	опрос
7	сентябрь	Изготовление крыла. Обводка контура по шаблону. Вырезание.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
8	сентябрь	Профилирование крыла.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
9	октябрь	Изготовление фюзеляжа. Вычерчивание контура. Выпиливание.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
10	октябрь	Изготовление хвостового оперения. Обводка контура. Вырезание. Профилирование.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
11	октябрь	Регулировка центра тяжести. Понятие о центре тяжести. Способы регулировки.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
12	октябрь	Практика регулирования центра тяжести.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
13	октябрь	Правила запуска моделей. Практика.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
14	октябрь	Парашют, воздушный шар, дирижабль. Понятие об этих летающих аппаратах. Устройство. Исторические сведения.	2	Беседа	Опрос
15	октябрь	Воздушный змей. Виды, теория полета, конструкция.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
16	октябрь	Изготовление реек.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
17	ноябрь	Изготовление каркаса змея.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
18	ноябрь	Обтяжка каркаса. Изготовление хвоста.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
19	ноябрь	Запуск воздушного змея.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
20	ноябрь	Вертолет. Модели ракет. Основные понятия, принцип полета, конструкция.	2	Рассказ, беседа.	Опрос

21	ноябрь	Схематическая модель планера.Технология изготовления – различные виды конструкции крыла, фюзеляжа, хвостового оперения. Вес модели.	2	Рассказ, беседа. Практическая работа	Наблюдение.опрос
22	ноябрь	Изготовление чертежа. Элементарные планы черчения,виды и разрезы.	2	Рассказ, беседа. Практическая работа	Наблюдение.опрос
23	ноябрь	Выбор материалов: плотность материалов, виды древесины, виды клеевых составляющих.	2	Рассказ, беседа. Практическая работа	Наблюдение.опрос
24	ноябрь	Изготовление фюзеляжа. Изготовление балки.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
25	декабрь	Изготовление носовой части.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
26	декабрь	Склейка фюзеляжа.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
27	декабрь	Изготовление хвостового оперения. Изготовление реек.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
28	декабрь	Сборка хвостового оперения.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
29	декабрь	Обтяжка хвостового оперения.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
30	декабрь	Изготовление крыла. Изготовление реек на кромки	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
31	декабрь	Изготовление реек на нервюры.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
32	декабрь	Шкуровка реек.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
33	январь	Изготовление нервюр.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
34	январь	Изготовление нервюр.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
35	январь	Сборка крыла.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
36	январь	Обтяжка крыла.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
37	январь	Сборка и регулировка центра тяжести. Сборка модели.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
38	январь	Сборка модели.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
39	январь	Регулировка центра тяжести.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
40	январь	Регулировка центра тяжести.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
41	февраль	Запуск модели.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
42	февраль	Схематическая модель самолета с резиновым двигателем. Технология изготовления. Сведения о теории полета,конструкции, технологии.	2	Рассказ, беседа.	Наблюдение.опрос
43	февраль	Изготовление чертежа. Профиль крыла.	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос
44	февраль	Изготовление чертежа. Различные формы крыльев в плане	2	Практическая работа	Наблюдение.опрос

45	февраль	Выбор материалов. Влияние нагрузок на выбор материалов.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
46	февраль	Изготовление фюзеляжа. Изготовление реек.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
47	февраль	Изготовление реек. Шкуровка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
48	февраль	Склейка фюзеляжа.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
49	март	Изготовление хвостового оперения. Изготовление реек.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
50	март	Изготовление нервюр.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
51	март	Сборка хвостового оперения.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
52	март	Изготовление крыла. Изготовление реек с переменным сечением.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
53	март	Шкуровка реек.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
54	март	Изготовление нервюр.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
55	март	Изготовление нервюр.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
56	март	Изготовление нервюр.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
57	апрель	Изготовление раскосов.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
58	апрель	Изготовление законцовок.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
59	апрель	Сборка половины крыла.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
60	апрель	Склейка крыла.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
61	апрель	Сборка и регулировка центра тяжести. Обтяжка модели.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
62	апрель	Обтяжка модели.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
63	апрель	Регулировка центра тяжести. Изготовление двигателей.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
64	апрель	Вытяжка двигателей.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
65	май	Тренировка запуска моделей.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
66	май	Подготовка и участие в соревнованиях.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
67	май	Подготовка и участие в соревнованиях	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
68	май	Подготовка и участие в соревнованиях	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
69	май	Подготовка и участие в соревнованиях	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
70	май	Подготовка и участие в соревнованиях	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
71	май	Аттестация.	2	Индивидуальная работа	Тестирование, полетная практика

72	май	Подведение итогов	2	Рассказ, беседа.	Опрос
		Всего:	144		

Второй год обучения.

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1	сентябрь	Техника безопасности при работе с электроинструментами.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
2	сентябрь	Авиамодельный двигатель. Основные сведения о ДВС. Устройство ДВС.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
3	сентябрь	Принципы работы двухтактной и четырехтактной ДВС.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
4	сентябрь	Виды авиамодельных двигателей. Калильные двигатели. Принцип работы.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
5	сентябрь	Виды авиамодельных двигателей. Компрессионные двигатели. Принцип работы.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
6	сентябрь	Воздушные винты. Виды воздушных винтов.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
7	сентябрь	Изготовление воздушных винтов. Элементарные расчеты. Выбор шаблонов.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
8	сентябрь	Изготовление деревянного воздушного винта.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
9	октябрь	Мелкие доработки воздушного винта – шкурровка, балансировка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
10	октябрь	Топливные смеси. Топливные смеси для калильных двигателей.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
11	октябрь	Топливные смеси для компрессионных двигателей.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
12	октябрь	Модель планера А-1. Технология изготовления.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
13	октябрь	Изготовление чертежа. Отличие схематической модели планера от планера А-1.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
14	октябрь	Выбор материалов. Отличие высококачественной древесины.	2	Рассказ, беседа.	Наблюдение. опрос
15	октябрь	Изготовление фюзеляжа. Изготовление реек, балки и носовой части.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
16	октябрь	Изготовление хвостового оперения. Изготовление реек, нервюр. Сборка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
17	ноябрь	Изготовление крыла. Изготовление реек, нервюр. Сборка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
18	ноябрь	Обтяжка крыла и стабилизатора.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
19	ноябрь	Сборка и регулировка центра тяжести. Отличия в положении центра тяжести схематической модели и модели А-1.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
20	ноябрь	Испытание модели. Запуск с рук. Запуск с леера.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
21	ноябрь	Практика затяжки планера на леере.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос

22	ноябрь	Модель резиноmotorной модели самолета В-1. Технология изготовления. Отличие самолета от планера.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
23	ноябрь	Изготовление чертежа. Выбор материалов. Виды бальзы.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
24	ноябрь	Изготовление фюзеляжа. Изготовление силовой трубки, хвостовой балки. Сборка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
25	декабрь	Изготовление хвостового оперения. Изготовление реек из бальзы.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
26	декабрь	Изготовление крыла. Изготовление реек, нервюр, законцовок. Сборка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
27	декабрь	Обтяжка крыла.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
28	декабрь	Изготовление и растяжка резиноmotора. Виды резины. Правила растяжки и закрутки резиноmotора.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
29	декабрь	Изготовление воздушного винта. Отличия воздушного винта резиноmotorной модели самолета от модели с ДВС.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
30	декабрь	Изготовление моторной бобышки. Конструкция, виды бобышек.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
31	декабрь	Сборка. Регулировка центра тяжести.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
32	декабрь	Запуск моделей. Техника безопасности при закрутке резиноmotора.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
33	январь	Таймерная модель самолета С-1. Технология изготовления. Отличие технологии изготовления модели с ДВС.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
34	январь	Изготовление чертежа.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
35	январь	Выбор материалов. Фанера – виды, свойства.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
36	январь	Изготовление фюзеляжа. Изготовление моторной части фюзеляжа.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
37	январь	Изготовление хвостового оперения. Механизация стабилизатора.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
38	январь	Сборка и обтяжка хвостового оперения.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
39	январь	Изготовление крыла. Рейки, нервюры, раскосы.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
40	январь	Сборка, обтяжка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
41	февраль	Изготовление воздушного винта. Расчет. Подбор материалов и шаблонов.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
42	февраль	Балансировка. Измерение числа оборотов.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
43	февраль	Сборка модели. Регулировка центра тяжести.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос

44	февраль	Запуск моделей.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
45	февраль	Кордовая модель – полукопия самолета. Выбор прототипа. История самолета.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
46	февраль	Технология изготовления. Выбор материалов. Требования к модели - полукопии.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
47	февраль	Изготовление чертежа. Основные виды.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
48	февраль	Узлы и детали.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
49	март	Изготовление фюзеляжа. Выбор толщины фюзеляжа.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
50	март	Сборка фюзеляжа.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
51	март	Изготовление хвостового оперения. Изгиб законцовок.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
52	март	Сборка. Обтяжка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
53	март	Изготовление крыла. Изготовление кессона.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
54	март	Сборка и обтяжка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
55	март	Изготовление воздушного винта. Двух- и трехлопастные винты.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
56	март	Балансировка, измерение оборотов.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
57	апрель	Изготовление шасси. Колеса. Стойки.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
58	апрель	Механизм уборки шасси.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
59	апрель	Изготовление масштабных деталей. Фонарь.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
60	апрель	Ручки, лючки, дверцы, антенны, приборная панель.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
61	апрель	Сборка. Регулировка центра тяжести.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
62	апрель	Сборка. Регулировка центра тяжести.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
63	апрель	Окраска модели в соответствии с прототипом. Подбор красок.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
64	апрель	Окраска аэрографом.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
65	май	Установка двигателя.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
66	май	Проверка вибрации.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
67	май	Запуск модели.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
68	май	Выполнение полетной программы.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
69	май	Подготовка и участие в соревнованиях. Основные правила.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос

70	май	Тренировочные полеты.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
71	май	Аттестация	2	Индивидуальная работа	Тестирование, полетная практика
72	май	Подведение итогов	2	Рссказ, беседа	Опрос
Всего:			144		

Третий год обучения.

№	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1	сентябрь	Техника безопасности при работе с электроинструментом.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
2	сентябрь	Техника безопасности при работе на сверлильном станке.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
3	сентябрь	Техника безопасности при работе с LIPO-аккумуляторами.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
4	сентябрь	Аэродинамика: атмосфера, измерение температуры, давления воздуха по высоте.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
5	сентябрь	Аэродинамические силы. Подъемная сила. Зависимость подъемной силы от площади, скорости, формы крыла.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
6	сентябрь	Аэродинамические силы. Сила сопротивления. Составляющие силы сопротивления. Зависимость силы сопротивления от площади, скорости, формы крыла.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
7	сентябрь	Устойчивость модели. Геометрические параметры модели, влияющие на устойчивость.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
8	сентябрь	Устойчивость модели. Аэродинамические характеристики, влияющие на устойчивость.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
9	октябрь	Управляемость модели. Геометрические параметры, влияющие на управляемость.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
10	октябрь	Управляемость модели. Взаимосвязь устойчивости и управляемости модели.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
11	октябрь	Изготовление модели самолета. Выбор модели. Выбор основных геометрических размеров.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
12	октябрь	Выбор модели. Масштабирование. Расчет аэродинамических характеристик.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
13	октябрь	Выбор модели. Первоначальная проработка частей узлов модели. История самолета-прототипа.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
14	октябрь	Конструкция модели. Конструкция основных частей модели.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
15	октябрь	Конструкция основных узлов модели.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
16	октябрь	Технология изготовления модели. Технология изготовления основных частей модели в соответствии с самолетом-прототипом.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос

17	ноябрь	Технология изготовления основных узлов модели.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
18	ноябрь	Выполнение расчетов. Элементарный аэродинамический расчет.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
19	ноябрь	Элементарных расчет прочности и весовая сводка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
20	ноябрь	Изготовление чертежа. Различные способы изготовления чертежа. Общие виды. Планово-шаблонный метод.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
21	ноябрь	Вычерчивание основных узлов.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
22	ноябрь	Выбор материалов. Основные виды материала: плотность, прочность.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
23	ноябрь	Выбор материалов. Взаимозависимость: материал-технология-конструкция.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
24	ноябрь	Изготовление фюзеляжа. Изготовление шпангоутов.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
25	декабрь	Изготовление фюзеляжа. Изготовление моторамы.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
26	декабрь	Изготовление фюзеляжа. Изготовление реек.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
27	декабрь	Изготовление фюзеляжа. Изготовление силовых элементов.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
28	декабрь	Изготовление фюзеляжа. Предварительная сборка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
29	декабрь	Изготовление фюзеляжа. Установка закладных деталей.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
30	декабрь	Изготовление фюзеляжа. Склейка фюзеляжа.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
31	декабрь	Изготовление хвостовых оперений. Изготовление шаблона киля.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
32	декабрь	Изготовление хвостовых оперений. Изготовление шаблона стабилизатора.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
33	январь	Изготовление хвостовых оперений. Изготовление реек.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
34	январь	Изготовление хвостовых оперений. Изготовление нервюр.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
35	январь	Изготовление хвостовых оперений. Изготовление обшивки.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
36	январь	Изготовление хвостовых оперений. Предварительная сборка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
37	январь	Изготовление хвостовых оперений. Склейка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
38	январь	Изготовление крыла. Изготовление стапеля.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
39	январь	Изготовление крыла. Изготовление лонжерона.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
40	январь	Изготовление крыла. Изготовление нервюр.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
41	февраль	Изготовление крыла. Изготовление узлов крепления шасси.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
42	февраль	Изготовление крыла. Изготовление обшивки.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос

43	февраль	Изготовление крыла. Предварительная сборка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
44	февраль	Изготовление крыла. Склейка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
45	февраль	Подбор винтомоторной группы. Зависимость между весом модели, тягой винта и площадью крыла.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
46	февраль	Изготовление воздушного винта.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
47	февраль	Обкатка двигателя: разборка-промывка-сборка.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
48	февраль	Обкатка двигателя: регулировка оборотов холостого хода.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
49	март	Сборка. Установка двигателя.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
50	март	Сборка. Монтаж стабилизатора.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
51	март	Сборка. Монтаж киля.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
52	март	Сборка. Монтаж крыла.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
53	март	Сборка. Монтаж системы управления.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
54	март	Регулировка центра тяжести. Расчет положения центра тяжести.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
55	март	Регулировка центра тяжести смещением частей модели.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
56	март	Регулировка центра тяжести с помощью груза.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
57	апрель	Влияние положения центра тяжести на летные характеристики.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
58	апрель	Составляющие топливной смеси – ингредиенты смеси.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
59	апрель	Правила смешивания, заправки в бак и хранение топливной смеси.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
60	апрель	Испытание модели: пробежки, полеты, устранение недочетов.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
61	апрель	Испытание модели. Полеты.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
62	апрель	Доработка модели. Окраска в соответствии с прототипом.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
63	апрель	Доработка модели. Установка масштабных деталей.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
64	апрель	Правила соревнований. Подготовка к соревнованиям.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
65	май	Правила соревнований. Нормативы.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
66	май	Правила соревнований. Судейство.	2	Рассказ, беседа.	Опрос
67	май	Подготовка и участие в соревнованиях.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
68	май	Подготовка и участие в соревнованиях.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос

69	май	Подготовка и участие в соревнованиях.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
70	май	Подготовка и участие в соревнованиях.	2	Практическая работа	Наблюдение. опрос
71	май	Аттестация.	2	Индивидуальная работа	Тестирование, полетная практика
72	май	Подведение итогов	2	Рассказ, беседа.	Опрос
Всего:			144		

2.2. Условия реализации программы.

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание учебного курса, предполагают наличие специального учебного кабинета и технической мастерской. Помещение должно быть оснащено рабочими столами, столярными и слесарными верстаками. Станочный парк должен включать:

- сверлильный станок,
- токарный станок,
- наждак,
- станок "Умелые руки".

Для общего инструмента и материалов в помещении есть обычные шкафы, для горюче-смазочных материалов – металлический шкаф.

В технической мастерской есть отделение для окрасочных работ, которое оборудовано вытяжной вентиляцией.

Для тренировок на пилотажном симуляторе «Aerofly Professional Deluxe», а также выполнения расчетных работ есть персональный компьютер с соответствующим оборудованием (джойстик-передатчик) и программным обеспечением.

Для занятий по программе необходимы следующие инструменты:

- Электрический паяльник
- Компьютерное зарядное устройство
- Аппаратура радиоуправляемая
- Нож сапожный
- Нож канцелярский
- Ножовка по дереву
- Напильники разные
- Лобзики по дереву
- Шкуровки
- Рубанки
- Плоскогубцы

- Круглогубцы
- Ножницы по металлу
- Ножовки по металлу
- Тиски
- Молотки
- Отвертки
- Надфиль
- Паяльник
- Ручная дрель
- Компрессор
- Аэрограф
- Линейки чертежные
- Линейки поверочные
- Утюги
- Тахометр
- Тестер
- Амперметр
- Стартовый ящик
- Весы
- Набор инструментов (54 предмета)

Инструкции по технике безопасности есть на все виды работ.

На занятиях используются ведущие принципы различных образовательных технологий: индивидуализированного обучения, компьютерной технологии (главной особенностью которой является систематизация, хранение, воспроизведение и постоянное увеличение базы информации), технологии совместного научного исследования (с такими принципами, как самостоятельность в работе учащихся, развивающий характер обучения, интеграция и вариативность в применении различных областей знаний), проектного обучения (в котором ценен не столько результат, сколько сам процесс).

В качестве дидактического материала широко используются образцы моделей, учебные стенды, образец двигателя внутреннего сгорания, тематические папки с учебными материалами, электронные диски с презентациями по темам, фотографиями выполненных моделей и соревнований, художественными и документальными фильмами, кроссворды, папки и альбомы с чертежами, каталоги моделей самолетов.

2.3. Формы аттестации

В программу заложены требования, предъявляемые к знаниям дополнительной общеобразовательной программы, умениям и навыкам, которым дети должны научиться в течение учебного года и в течение всего курса обучения.

Текущий контроль (по итогам занятия, темы, блока) – проверка изученного материала. Осуществляется для выявления уровня освоения материала, при этом объектом контроля являются правильность выполнения модели. Формы контроля: просмотр, опрос, анализ выполненного задания.

Промежуточный контроль (по итогам 1 и 2 года обучения) проводится с целью выявления уровня освоения учащимися программы, определение изменений в уровне развития творческих способностей за данный период обучения. Оценивается: правильность выполнения модели, техничность; знание теоретической и практической части. Форма контроля – показательные выступления

Итоговый контроль, или аттестация по итогам реализации программы, **(по окончании 3 года обучения)** проводится в конце учебного года для выявления уровня освоения знаний, умений и навыков учащихся. Форма контроля – показательные выступления.

2.4. Оценочные материалы

Оценке подлежат знания, умения и навыки (теоретическая и практическая подготовка) учащегося в процессе освоения им программы.

Используется трехуровневая оценка результатов обучения по 3-х - бальной шкале (минимальный уровень: 1 балл, средний уровень: 2 балла, максимальный уровень: 3 балла).

Механизм оценивания образовательных результатов

Оценка Оцениваемые параметры	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Уровень теоретических знаний			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
Уровень практических навыков и умений			
Работа с инструментами, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.	Четко и безопасно работает инструментами.
Способность изготовления авиамоделей	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога.	Может изготовить авиамодель при подсказках педагога.	Способен самостоятельно изготовить авиамодель по образцу.

Степень самостоятельности получения и изготовления авиамоделей	Требуется постоянные пояснения педагога при постройке авиамодели	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при постройке авиамодели
Качество выполнения работы			
	Авиамоделей получают низкого качества	Авиамоделей получают удовлетворительного качества, требуют доработки	Авиамоделей получают хорошего качества, требуют незначительной доработки

2.5. Методические материалы

Обучающиеся первого года обучения, как правило, не имеют достаточно знаний и навыков практической работы. Основная цель теоретических занятий - объяснить в главных чертах конструкцию и принцип действия летательного аппарата, не вникая во второстепенные детали, упрощенно.

При практической работе все учащиеся выполняют одинаковые задания. Руководитель излагает теоретический материал и дает пояснения одновременно всей группе. Модели, предлагаемые учащимся, должны быть посильны для всех. Если некоторые учащиеся выполняют прием неправильно, работа прерывается, показывают и объясняют, как пользоваться инструментом, строгать рейку, собирать крыло и т.д. Руководитель может предложить повторить прием наиболее подготовленному кружковцу.

На втором году обучения деятельность учащихся приобретает определенную направленность, они овладевают углубленными знаниями основных законов аэродинамики полета, навыками самостоятельного конструирования моделей. Работают в основном индивидуально, иногда в микрогруппе из 2-3 человек.

На третьем году обучения решается задача максимального развития творческих способностей учащихся, приобщения их к авиамодельному спорту. Уровень занятий, умений, навыков воспитанников третьего года обучения достаточно высок. Обучение становится индивидуализированным. Работают учащиеся в спортивном и экспериментальном направлениях, так как спортивное направление авиамоделизма немыслимо без экспериментально-исследовательской работы. Практические занятия по программе третьего года обучения дополняются тренировками на компьютерном симуляторе полетов «Aerofly Professional Deluxe».

Каждое занятие делится на теоретическую и практическую часть. Теоретическая часть проводится в форме беседы, где раскрываются вопросы техники безопасности, аэродинамики, теории полета и конструкции моделей, остальное время - практическая работа детей. Прохождение каждой новой теоретической темы предполагает постоянное повторение пройденных тем, обращение к которым диктует практика. Такие методические приемы, как «забегание вперед», «возвращение к пройденному» придают объемность

«линейному», последовательному освоению материала в данной программе.

При обучении используются следующие методы:

Методы практико-ориентированной деятельности: упражнения, тренировка, практикум.

Словесные методы обучения: лекция; объяснение; рассказ; чтение; беседа; диалог; консультация.

Графические работы: составление графиков, чертежей.

Метод наблюдения: фотовидеосъёмка.

Исследовательские методы: проведение опытов; лабораторные занятия; эксперименты.

Методы проблемного обучения: создание проблемных ситуаций и постановка проблемных вопросов; объяснение основных понятий, определений, терминов; самостоятельная постановка, формулировка и решение проблемы обучающимися; поиск и отбор аргументов, фактов, доказательств; самостоятельный поиск ответов обучающимися на поставленную проблему.

Проектные и проектно-конструкторские методы обучения: создание моделей, конструкций, проектирование (планирование) деятельности.

Метод игры: компьютерные игры.

Наглядный метод обучения: использование наглядных материалов: картин, рисунков, плакатов, фотографий; таблиц, схем, чертежей, графиков.

Как уже было сказано выше, основной метод проведения занятий в кружке – практическая работа, и ребята всегда справляются с ней, если их ознакомить с порядком её выполнения. Теоретические же сведения подаются учащимся в форме познавательных бесед небольшой продолжительности (15-20 минут). В процессе таких бесед происходит пополнение словарного запаса ребят специальной терминологией.

Иногда теоретическую работу с кружковцами лучше ограничить пояснениями по ходу процесса. Чтобы интерес к теории был устойчивым и глубоким, необходимо развивать его исподволь, постепенно, излагая теоретический материал по мере необходимости применения его на практике.

В работе с начинающими моделистами упор следует делать на освоение и отработку основных технологических приёмов изготовления моделей и практических навыков в их регулировке и запуске.

Особое место в программе отводится авиамодельным соревнованиям. Это итог длительной работы каждого моделиста. На соревнованиях проверяется не только качество модели, но и умение использовать все свои знания и силы для достижения успеха. А этому предшествуют учеба и тренировки.

Перед каждым запуском необходимо осмотреть модель, проверить надёжность и прочность крепления деталей. Грамотно устранить дефекты полета.

Список литературы Нормативные документы

1. Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273 – ФЗ (ред. от 04.08.2023 N 479-ФЗ).
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
3. 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".
4. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые программы)).
5. Письмо Министерства образования и науки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).
6. Письмо Министерства образования и науки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).
7. Письмо Министерства Просвещения России от 01.08.2019 N ТС-1780/07 «О направлении эффективных моделей дополнительного образования для учащихся с ОВЗ».
8. Лицензия на осуществление образовательной деятельности.
9. Устав МАУ ДО ЦВР
10. Локальные акты учреждения

Список литературы, используемой педагогом в работе

1. Журнал «Моделист-конструктор» (№№ 1978-1990 гг.). 11. Журнал «Крылья Родины» (№№ 1980-1993 гг.).
12. Журнал «Авиация: спорт и хобби» (№№ 1983-1992 гг.). 13. Журнал «Дети, техника, творчество» (№№ 2005-2007 гг.). 14. Журнал моделей «Боевые самолеты».
15. Журнал -Modelarz, 1978 г.
18. Авиамоделирование. Под редакцией Гаевского А.В. – М.: Просвещение, 1979.
17. Калина И. Двигатели для спортивного моделизма. – М.: ДОСААФ,

- 1988.Ковалев А.П. Расчет авиамодели с бензиновым мотором. М. 1939 г.
19. Костенко В.И., Столяров Ю.С. Мир моделей. – М.: ДОСААФ, 1989.
20. Миль Г. Электронное дистанционное управление моделями. – М.:ДОСААФ,1980.
21. Рожков В.С. Авиамodelьный кружок. – М.: Образование, 1978 г. 22.РожковВ.С. Спортивные модели ракет. – М.: ДОСААФ, 1984.
23. Соболев А.П. История самолетов. – М.: Госиздат, 1973 г.
24. Тарадеев И.В. Летающие модели – копии самолетов. – М.: БИНОМ, 1994 г.
25. Храмов А.И. Лети модель! – М.: Госиздат, 1973 г.
26. Эльштейн П. Конструктору моделей ракет. – М.: Издательство МИР, 1978.
27. Основы педагогического мастерства: учеб. Пособие для вузов/ Н.А.Морева. – М.:Просвещение 2006.
28. Технология. Проектная деятельность учащихся/ Гурбина Е.А., Кравченко Н.Г. –Волгоград. Учитель 2007.

Список литературы для учащихся

1. Авиамоделирование. Под редакцией Гаевского А.В. – М.: Просвещение, 1979.
2. Соболев А.П. История самолетов. – М.: Госиздат, 1973 г.
3. Тарадеев И.В. Летающие модели – копии самолетов. – М.: БИНОМ, 1994 г.
4. Рожков В.С. Авиамodelьный кружок. – М.: Образование, 1978 г.