

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Калининградской области  
Собрание учредителей АНО Лицей "Ганзейская ладья"  
АНО ЛИЦЕЙ "ГАНЗЕЙСКАЯ ЛАДЬЯ"**

РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры  
естественно-  
математических дисциплин

\_\_\_\_\_

Славенас К.Д.

ПРОТОКОЛ № 1  
от «26» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

\_\_\_\_\_

Ильина М.В.

ПРИКАЗ № 202  
от «27» августа 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ  
АНО ЛИЦЕЙ «ГАНЗЕЙСКАЯ ЛАДЬЯ»  
(НА 2025-2026 УЧЕБНЫЙ ГОД)**

**Наименование:** Свободнолетающие авиамодели

**ФИО педагога:** Яшинский Михаил Рогусович

Калининград, 2025

## РАЗДЕЛ 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1 Описание предмета, дисциплины

Авиамоделизм — это вид технического творчества, сочетающий практическое конструирование с глубоким изучением физики, истории авиации и инженерного дела. Дополнительная общеобразовательная программа «Свободнолетающие авиамodelи» направлена на обучение обучающихся основам проектирования, изготовления и регулировки свободнолетающих авиамodelей различных типов и классов.

Свободнолетающие авиамodelи (Free Flight) — это летательные аппараты, которые после запуска полностью независимо осуществляют полёт без внешнего управления. Данный вид авиамodelизма является одним из наиболее популярных и технически сложных, требующих от конструктора глубоких знаний в области аэродинамики, механики и материаловедения.

Программа охватывает различные типы моделей: простейшие планеры, метательные модели для закрытых помещений, спортивные модели классов А1, А3 и В1 в соответствии с регламентом Федерации авиамodelного спорта России (ФАСР). Обучение включает теоретический компонент (история авиации, физика полёта, аэродинамика) и практический компонент (изготовление, сборка, регулировка и испытание моделей).

### 1.2 Раскрытие ведущих идей программы

Программа «Свободнолетающие авиамodelи» опирается на следующие ведущие идеи:

**Авиамodelизм как творческий, производительный труд.** Обучающиеся не просто изучают теорию, но создают конкретные продукты своей деятельности — функциональные авиамodelи. Это формирует отношение к работе как к социально значимой деятельности, развивает чувство ответственности и гордости за результаты.

**Развитие интеллектуальных способностей детей.** Авиамodelизм интегрирует знания из различных областей (физика, математика, история, технология), развивает логическое и пространственное мышление, способность к анализу и синтезу, творческие навыки и инженерное мышление.

**Формирование гражданско-патриотических качеств личности.** Изучение истории отечественной авиации, участие в соревнованиях, защита чести образовательного учреждения и города способствуют развитию патриотических чувств, уважения к достижениям российской науки и техники.

**Воспитание порядка, точности, аккуратности, систематичности.** Авиамodelизм требует высокой точности в измерениях, расчётах и выполнении работ. Отклонения в миллиметры могут существенно влиять на характеристики модели. Это воспитывает культуру качества и внимание к деталям.

**Развитие выдержки, терпения, усидчивости.** Изготовление сложной авиамodelи требует длительного, кропотливого труда. Обучающиеся развивают способность концентрироваться, планировать свою деятельность, доводить начатое дело до конца, что пригодится им во всех сферах жизни.

### 1.3 Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена несколькими факторами:

**Соответствие федеральным стандартам.** Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) и Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». Программа направлена на реализацию требований к развитию регулятивных, познавательных и коммуникативных универсальных учебных действий.

**Региональная политика развития научно-технического творчества.** Калининградская область активно поддерживает развитие технического образования детей. Программа соответствует приоритетам государственной политики в сфере развития дополнительного образования и научно-технического творчества молодёжи.

**Потребность в инженерных кадрах.** Авиационная промышленность, космическая отрасль, проектные организации испытывают потребность в специалистах с высокой инженерной квалификацией. Занятия авиамоделизмом в детском возрасте способствуют ранней профориентации и развитию необходимых компетенций.

**Развитие конструкторских навыков и инженерного мышления.** В эпоху цифровизации и автоматизации особенно актуальными становятся навыки практического конструирования, работа с материалами, умение читать и создавать чертежи, понимание механических и физических процессов.

**Интеграция предметных наук через практическую деятельность.** Авиамоделизм позволяет интегрировать знания из физики (аэродинамика, динамика, статика), математики (расчеты, геометрия), истории (развитие авиации), технологии (обработка материалов). Практическая направленность способствует лучшему пониманию и запоминанию теоретического материала.

**Популярность авиамodelьного спорта.** Авиамodelьный спорт развивается во многих странах, проводятся региональные, национальные и международные соревнования. Участие в соревнованиях мотивирует обучающихся, позволяет оценить результаты своей работы и конкурировать со сверстниками.

### 1.4 Отличительные особенности и новизна программы

**Широкий выбор моделей для воспроизведения.** Программа охватывает различные типы и классы авиамodelей: от простейших планеров для новичков до сложных спортивных моделей высокого уровня. Это позволяет обучающимся выбирать направление в соответствии с их интересом и уровнем подготовки.

**Использование материалосберегающих технологий.** Программа предусматривает использование современных полуфабрикатов, эффективное кассирование (раскрой) материалов, применение недорогостоящих материалов (бальса, пенопласт, хозяйственная фанера). Это делает авиамodelизм доступным для детей из семей с различным материальным достатком.

**Возможность проведения занятий без специализированного оборудования.** Большинство работ может выполняться с использованием простых ручных инструментов. Это повышает доступность программы и возможность проведения занятий в различных условиях.

**Применение полуфабрикатов и кассирования материалов.** Программа предусматривает использование готовых полуфабрикатов (стекловолокна, эпоксидных смол, готовых деревянных заготовок), что ускоряет процесс обучения и позволяет сосредоточиться на конструировании и регулировке.

**Индивидуально-групповая форма обучения.** Занятия организованы таким образом, чтобы каждый обучающийся мог двигаться в своём темпе. Общая группа работает над общей программой, но в рамках групповой работы уделяется внимание индивидуальным потребностям каждого участника.

**Интеграция истории авиации, физики, аэродинамики и практического конструирования.** Каждый раздел программы сочетает теоретические знания с практическим применением. История авиации не просто изучается, но связывается с конкретными моделями и конструкциями. Физика и аэродинамика изучаются через практические расчеты и экспериментирование.

**Спортивная компонента.** Программа включает подготовку к соревнованиям, изучение правил авиамodelьного спорта, участие в региональных и городских турнирах. Обучающиеся имеют возможность получить спортивные разряды по авиамodelизму (согласно стандартам ВФСР и ФАСР).

## **1.5 Цель программы**

Обучение основам теории и практики постройки свободнолетающих авиамodelей, приобщение обучающихся к авиамodelизму и авиамodelьному спорту, формирование устойчивого интереса к авиационному образованию и развитие личности через техническое творчество, инженерное мышление и практическую конструкторскую деятельность.

## **1.6 Задачи программы**

### **Обучающие задачи:**

- Дать комплекс знаний по основам теории и практики постройки свободнолетающих авиамodelей
- Научить работать с различными инструментами (ручные пилы, напильники, рубанки, измерительные инструменты) и материалами (бальса, фанера, пенопласт, стеклоткань, эпоксидная смола)
- Научить работать на станочном оборудовании (токарный станок, сверлильный станок) на втором году обучения с соблюдением техники безопасности
- Научить самостоятельно строить авиамodelи различных типов и классов от простейших до спортивных
- Научить правилам запуска, регулировки и анализа полета авиамodelей

- Изучить основные этапы истории авиации от братьев Райт до современных авиатехнологий
- Изучить историю развития авиамоделизма и авиамodelьного спорта в России и мире
- Изучить основы аэродинамики, теорию крыла, влияние геометрии на характеристики полета
- Знать классификацию спортивных моделей и технические требования к различным классам

#### **Развивающие задачи:**

- Развивать логическое и пространственное мышление
- Развивать интерес к истории российской авиации, авиастроения и авиамodelьного спорта
- Сформировать навыки конструктивного и инженерного мышления
- Развивать умение читать, интерпретировать и создавать чертежи и схемы
- Развивать познавательную активность и любознательность
- Развивать творческую активность и оригинальность мышления
- Содействовать началу профориентации обучающихся в области авиационной техники и инженерии
- Развивать умение планировать, организовывать и анализировать свою деятельность
- Развивать способность проводить экспериментальные исследования и делать выводы

#### **Воспитательные задачи:**

- Содействовать формированию чувства патриотизма, долга и ответственности перед Родиной
- Содействовать формированию эстетического вкуса при создании и отделке моделей
- Сформировать самодисциплину и ответственность за качество своей работы
- Повысить коммуникативные качества, обеспечивающие успешную работу в коллективе и команде
- Воспитать трудолюбие, целеустремленность и настойчивость в достижении целей
- Сформировать культуру безопасного труда
- Развивать умение адекватно оценивать результаты своей работы и работы других
- Воспитывать культуру здорового образа жизни (физическая активность, время на свежем воздухе, отсутствие вредных привычек)

### **1.7 Характеристика участников программы**

**Возрастной диапазон:** Программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 8 до 17 лет, что охватывает учащихся начальной школы (8-10 лет), основной школы (11-15 лет) и средней школы (16-17 лет).

## **Психолого-педагогические особенности по возрастам:**

### **Младший школьный возраст (8-10 лет):**

- Высокий уровень любознательности и интереса к технике
- Развивающееся логическое мышление, но преобладает наглядно-образное мышление
- Формирующееся внимание, низкая устойчивость внимания на скучные задачи
- Развивающаяся моторика, нуждаются в разнообразии видов деятельности
- Низкая критичность к своей работе, нужны внешняя оценка и похвала
- Хорошие возможности для формирования навыков и привычек
- Восприимчивость к авторитету взрослого

Для этого возраста подходят: простейшие модели, частая смена видов деятельности, практическая демонстрация, наглядные примеры, частая похвала и поддержка, работа под тесным наблюдением педагога.

### **Средний школьный возраст (11-15 лет):**

- Развивается абстрактное мышление, способность к логическим операциям
- Возрастает любознательность в области науки и техники
- Развивается произвольное внимание, хорошая устойчивость внимания
- Развивается критичность и способность к самооценке
- Возникает необходимость в признании со стороны сверстников
- Интерес к соревнованиям и достижениям
- Возрастает самостоятельность

Для этого возраста подходят: более сложные модели, объяснение физических принципов, командные проекты, участие в соревнованиях, возможность выбора и самостоятельного решения задач.

### **Старший школьный возраст (16-17 лет):**

- Хорошее развитие абстрактного мышления и способности к теоретическому анализу
- Высокая способность к концентрации на длительных задачах
- Ярко выраженная потребность в профориентации
- Стремление к самостоятельности и независимости
- Способность к самокритике и анализу ошибок
- Высокая мотивация к достижению результатов

Для этого возраста подходят: спортивные модели высокого класса, проектирование собственных конструкций, углублённое изучение аэродинамики и физики, подготовка к соревнованиям высокого уровня, работа над инновационными проектами.

**Состав группы:** Группа комплектуется при наличии интереса к авиамоделизму и способности выполнять физическую работу. Программа реализуется в постоянном составе группы, что способствует формированию коллективного духа и углубленному изучению материала.

**1-й год обучения:** 12 человек

**2-й год обучения:** 10 человек (возможно пополнение новичками при наличии мест)

### **1.8 Объем и сроки реализации**

Программа рассчитана на **2 года** обучения.

**Общий объем программы: 360 часов**

**1-й год обучения: 144 часа**

- Периодичность: 2 раза в неделю
- Продолжительность одного занятия: 2 часа (два академических часа по 45 минут с перерывом)
- Количество недель: 72
- Форма обучения: очная, индивидуально-групповая

**2-й год обучения: 216 часов**

- Периодичность: 3 раза в неделю
- Продолжительность одного занятия: 2 часа (два академических часа по 45 минут с перерывом)
- Количество недель: 72
- Форма обучения: очная, индивидуально-групповая

**Календарный период:** сентябрь — май (с перерывом на новогодние каникулы и другие праздничные дни в соответствии с календарём образовательного учреждения)

**Продолжительность академического часа:** 45 минут

### **1.9 Ожидаемые результаты**

По завершении программы обучающиеся должны:

#### **Практические компетенции:**

- Приобрести практические навыки конструирования авиамodelей различных типов
- Овладеть навыками работы с ручными инструментами и станочным оборудованием
- Научиться читать и создавать чертежи и схемы
- Научиться регулировать авиамodelи для оптимальных характеристик полета
- Научиться анализировать полет и вносить коррективы в конструкцию

### **Интеллектуальные результаты:**

- Развить инженерное мышление и способность к конструктивному решению задач
- Обладать глубокими знаниями в области аэродинамики и физики полета
- Обладать знаниями по истории авиации и авиамоделлизма
- Развить способность планировать и организовывать свою деятельность

### **Результаты участия в соревнованиях:**

- Успешное участие в городских и региональных соревнованиях по авиамоделлизму
- Получение спортивных разрядов (согласно классификации ВФСР и ФАССР)
- Представление своих работ на выставках и показательных запусках

### **Личностные результаты:**

- Развитие личностных качеств: самодисциплина, ответственность, трудолюбие, целеустремленность
  - Развитие творческих способностей и оригинальности мышления
  - Формирование чувства патриотизма и гордости за достижения отечественной авиации
  - Повышение самоуважения через успехи в творчестве и соревнованиях
- 

## **РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **1-Й ГОД ОБУЧЕНИЯ (144 ЧАСА)**

#### **Раздел 2.1: История авиации (6 часов)**

**Объём:** 6 часов (теория 3 часа, практика 3 часа)

#### **Теоретический компонент (3 часа):**

Изучение истории развития авиации с начала XX века до современности:

- Первые попытки человека летать (воздушные змеи, полёты братьев Райт в 1903 году)
- Развитие авиации в начале XX века (бипланы, первые авиаконструкторы)
- Авиация в Первой и Второй мировых войнах (истребители, бомбардировщики, тактика)
- Развитие гражданской авиации (самолёты для перевозки пассажиров, эволюция конструкций)
- Советская авиация и её выдающиеся конструкторы (Туполев, Ильюшин, Яковлев и др.)

- Современные тенденции в авиастроении (гиперзвуковые самолёты, беспилотные летательные аппараты, инновации)

### **Практический компонент (3 часа):**

- Просмотр документальных и учебных видеоматериалов по истории авиации
- Изучение фотографий исторических самолётов и их характеристик
- Посещение музеев авиации (при возможности), музеев города
- Анализ конструкций исторических и современных самолётов
- Подготовка презентаций или докладов о выдающихся авиаконструкторах
- Обсуждение влияния исторического развития авиации на конструирование авиамodelей

### **Форма контроля:**

- Устный опрос по фактам истории авиации
- Тест на знание основных дат и событий
- Защита доклада или презентации

## **Раздел 2.2: Основы аэродинамики и физики полета (10 часов)**

**Объём:** 10 часов (теория 5 часов, практика 5 часов)

### **Теоретический компонент (5 часов):**

Изучение основных физических принципов полёта летательных аппаратов:

- Четыре основные силы, действующие на летательный аппарат: подъёмная сила, вес, тяга, лобовое сопротивление
- Закон Бернулли и возникновение подъёмной силы над крылом
- Угол атаки крыла и его влияние на подъёмную силу
- Центр тяжести и центр давления авиамodelи, их роль в устойчивости полёта
- Понятие статической и динамической устойчивости
- Продольная и боковая устойчивость авиамodelи
- Влияние формы крыла (профиля) на аэродинамические характеристики
- Аэродинамическое сопротивление и способы его снижения
- Число Рейнольдса и его значение для авиамodelей

### **Практический компонент (5 часов):**

- Практические расчёты аэродинамических параметров (подъёмная сила, сопротивление)
- Измерение и анализ различных профилей крыла

- Экспериментирование с изменением угла атаки и наблюдение влияния на полёт простых моделей
- Определение центра тяжести и центра давления авиамоделей
- Обсуждение и анализ полёта готовых моделей с точки зрения физики
- Построение графиков зависимости подъёмной силы от угла атаки

**Форма контроля:**

- Практические расчёты и упражнения
- Тест на знание основных аэродинамических понятий
- Устный опрос по пройденному материалу

**Раздел 2.3: Инструменты, материалы и техника безопасности (8 часов)**

**Объём:** 8 часов (теория 3 часа, практика 5 часов)

**Теоретический компонент (3 часа):**

Изучение инструментов, материалов и правил безопасной работы:

- Ручные инструменты: пилы (ножовки, лобзики), напильники, рубанки, измерительные инструменты (линейка, угольник, штангенциркуль)
- Режущие инструменты: ножи, резак, фрезы
- Материалы для авиамоделей: древесина (бальса, сосна, липа), фанера, пенопласт, стеклоткань, эпоксидная смола
- Свойства материалов: прочность, упругость, плотность, обрабатываемость
- Выбор материала в зависимости от типа модели и требований
- Техника безопасности при работе с инструментами
- Техника безопасности при работе с клеями, краками и другими химическими веществами
- Правила поведения в мастерской
- Использование защитного оборудования (очки, перчатки, маски)

**Практический компонент (5 часов):**

- Практическое ознакомление с инструментами: демонстрация правильного хвата, приёмы работы
- Тренировка безопасной работы с пилой, напильником, рубанком
- Измерение различных параметров с использованием измерительных инструментов
- Практическое ознакомление с материалами: ощупывание, определение свойств
- Пробные операции: пиление древесины, строгание, шлифование
- Практика безопасного обращения с клеями и краками

- Организация рабочего места в мастерской

**Форма контроля:**

- Наблюдение за соблюдением техники безопасности
- Тест на знание правил безопасности
- Проверка правильности использования инструментов

**Раздел 2.4: Простейшие модели планеров (20 часов)**

**Объём:** 20 часов (теория 6 часов, практика 14 часов)

**Теоретический компонент (6 часов):**

Изучение конструкции простейших планеров:

- Классификация планеров и их основные типы
- Конструкция простейшего планера: фюзеляж, крыло, стабилизатор, киль
- Технические требования к простейшим моделям (размеры, вес)
- Материалы, используемые для простейших моделей
- Расчёт основных параметров модели
- Технология сборки и склеивания
- Регулировка моделей для достижения хорошего полёта
- Типичные ошибки при конструировании и их исправление

**Практический компонент (14 часов):**

- Выполнение расчётов параметров модели
- Изготовление фюзеляжа: вырезание из балсы или фанеры, строгание
- Изготовление крыла: вырезание контура, обработка поверхности
- Изготовление стабилизатора и киля
- Склеивание отдельных частей модели
- Сборка модели в единое целое
- Подготовка поверхности к отделке (шлифование)
- Отделка модели (покраска или покрытие лаком)
- Балансировка модели (определение центра тяжести)
- Регулировка элеронов, стабилизатора и киля
- Первые полёты и анализ результатов
- Доработки и улучшения конструкции на основе результатов полётов

**Форма контроля:**

- Проверка чертежей и расчётов
- Оценка качества выполненной модели (размеры, точность сборки, внешний вид)
- Наблюдение за полётом и анализ характеристик

## **Раздел 2.5: Метательные модели планеров для закрытых помещений (25 часов)**

**Объём:** 25 часов (теория 7 часов, практика 18 часов)

### **Теоретический компонент (7 часов):**

Изучение конструкции метательных планеров для помещений:

- Особенности метательных планеров для помещений (малый вес, большая площадь крыла относительно веса)
- Технические требования и ограничения (максимальный размах крыла, вес)
- Выбор материалов: пенопласт высокой плотности, очень лёгкая древесина (бальса)
- Особенности конструкции: длинное крыло, небольшой фюзеляж, минимальный вес
- Расчёт удельной нагрузки на крыло (вес на единицу площади крыла)
- Методика запуска метательного планера
- Регулировка для достижения максимального времени полёта
- Типичные проблемы и их решения

### **Практический компонент (18 часов):**

- Выполнение расчётов параметров модели
- Использование готовых полуфабрикатов при возможности
- Изготовление очень лёгкого фюзеляжа
- Конструирование и постройка длинного крыла
- Изготовление хвостового оперения
- Склеивание модели: выбор легкого клея, аккуратная склейка
- Минимизация веса: удаление лишних материалов, использование лёгких материалов
- Отделка модели (минимальное покрытие краской или без него)
- Определение центра тяжести и балансировка
- Регулировка модели: подбор углов установки крыла и стабилизатора
- Первые полёты в зале (гимнастический зал, актовый зал и т.д.)
- Анализ полётов и внесение коррективов
- Тренировка техники запуска
- Участие в товарищеском соревновании по времени полёта

**Форма контроля:**

- Оценка качества изготовленной модели
- Замеры параметров модели (размеры, вес)
- Наблюдение за полётом и измерение времени полёта
- Анализ достигнутых результатов

## **Раздел 2.6: Метательные спортивные модели планеров (35 часов)**

**Объём:** 35 часов (теория 10 часов, практика 25 часов)

### **Теоретический компонент (10 часов):**

Изучение спортивных моделей планеров высокого класса:

- Классификация спортивных классов по стандартам ФАСР (F1A, F1B, F1C, F1D, F1S и др.)
- Технические требования к различным классам (размер, вес, материалы, форма)
- Правила соревнований по авиамodelизму
- Система подсчёта баллов и определения победителя
- История развития спортивного авиамodelизма
- Особенности конструкции спортивных моделей: оптимизация веса, аэродинамики, прочности
- Материалы высокого качества для спортивных моделей
- Методика точной регулировки спортивной модели
- Техника запуска спортивной модели
- Анализ результатов и совершенствование конструкции

### **Практический компонент (25 часов):**

- Изучение имеющихся чертежей спортивных моделей
- Расчёты параметров модели класса F1A (или другого подходящего класса)
- Выбор и закупка высококачественных материалов
- Изготовление фюзеляжа повышенной точности
- Конструирование и постройка крыла с учётом аэродинамических требований
- Изготовление хвостового оперения
- Тщательная склейка модели с использованием высокопрочных клеев
- Отделка модели: шпатлевание, шлифование, окраска в соответствии с требованиями
- Балансировка и определение центра тяжести и центра давления
- Точная регулировка: подбор углов установки всех элементов
- Многократное тестирование в полёте

- Видео- и фотофиксация полётов для анализа
- Анализ полётов и внесение микрокоррекций в конструкцию
- Подготовка к соревнованиям
- Участие в официальных соревнованиях (если возможно)
- Анализ результатов соревнований

**Форма контроля:**

- Оценка качества исполнения спортивной модели
- Проверка соответствия модели техническим требованиям класса
- Замеры параметров (размер, вес)
- Наблюдение за полётом и анализ характеристик
- Результаты на соревнованиях (если участие)

**Раздел 2.7: Мероприятия и выставки (10 часов)**

**Объём:** 10 часов (практика)

**Практический компонент (10 часов):**

- Подготовка моделей к показательным полётам
- Участие в праздничных мероприятиях учреждения (например, День открытых дверей, День лица)
- Показательные запуски авиамodelей для широкой аудитории
- Участие в выставках моделей (оформление экспозиции, размещение моделей)
- Подготовка описаний и информационных материалов о моделях
- Общение с посетителями, рассказ о конструировании и полёте
- Участие в городских выставках научно-технического творчества
- Фотографирование моделей и полётов для портфолио
- Участие в демонстрационных полётах и соревнованиях для школьников

**Форма контроля:**

- Наблюдение за качеством подготовки к мероприятиям
- Оценка впечатлений от участия в выставках и показах

**Раздел 2.8: Итоговое занятие (2 часа)**

**Объём:** 2 часа (теория/практика)

**Содержание:**

- Подведение итогов первого года обучения

- Анализ результатов, достижений каждого обучающегося
- Оценка качества выполненных работ
- Обсуждение результатов соревнований и мероприятий
- Выявление и поощрение лучших работ
- Выявление пробелов в знаниях
- Планирование развития на второй год обучения
- Представление программы второго года
- Собеседование о целях на второй год

**Форма контроля:**

- Анализ портфолио каждого обучающегося
  - Устное собеседование
  - Самооценка и взаимооценка
- 

## **2-Й ГОД ОБУЧЕНИЯ (216 ЧАСОВ)**

### **Раздел 3.1: История авиамоделизма и авиамodelьного спорта (8 часов)**

**Объём:** 8 часов (теория 4 часа, практика 4 часа)

#### **Теоретический компонент (4 часа):**

Углублённое изучение истории авиамоделизма:

- Начало авиамоделизма в конце XIX — начале XX века
- История авиамоделизма в России и Советском Союзе
- Выдающиеся авиамodelьные конструкторы и спортсмены
- Развитие спортивных дисциплин в авиамodelьстве
- Международные соревнования по авиамodelьству (Чемпионаты мира, Европы)
- Современное состояние авиамodelьного спорта
- Известные команды и спортсмены в авиамodelьстве
- Перспективы развития авиамodelьства

#### **Практический компонент (4 часа):**

- Глубокое изучение специальной литературы по авиамodelьству
- Просмотр видеоматериалов о чемпионатах и соревнованиях
- Анализ полётов лучших авиамodelьщиков
- Подготовка докладов или презентаций о выдающихся спортсменах

- Обсуждение и анализ развития авиамоделизма в России

**Форма контроля:**

- Устный опрос по истории авиамоделизма
- Защита доклада или презентации
- Тест на знание фактов и дат

**Раздел 3.2: Расширенные знания в аэродинамике (12 часов)**

**Объём:** 12 часов (теория 6 часов, практика 6 часов)

**Теоретический компонент (6 часов):**

Углублённое изучение аэродинамики:

- Теория крыла: подробное изучение профилей крыла и их аэродинамических характеристик
- Влияние геометрических параметров крыла (удлинение, кривизна, толщина профиля) на аэродинамические характеристики
- Число Рейнольдса и его влияние на обтекание профиля
- Расчёт коэффициентов подъёмной силы и сопротивления
- Аэродинамическое качество и его максимизация
- Влияние шероховатости поверхности на аэродинамику
- Вихревые явления и способы их учёта
- Взаимодействие между элементами авиамодели (фюзеляж, крыло, стабилизатор)
- Практические методы оптимизации аэродинамики конструкции

**Практический компонент (6 часов):**

- Расчёты аэродинамических коэффициентов для различных профилей
- Построение полярных диаграмм (зависимость подъёмной силы от сопротивления)
- Анализ влияния изменения геометрических параметров на аэродинамику
- Экспериментирование с различными профилями и геометриями
- Использование аэродинамических расчётных программ (если доступно)
- Проектирование крыла для конкретной авиамодели
- Анализ полётов и соотнесение с теоретическими расчётами
- Обсуждение способов улучшения аэродинамики

**Форма контроля:**

- Выполнение практических расчётов
- Тест на знание аэродинамических понятий

- Проект по проектированию крыла

### **Раздел 3.3: Работа на станочном оборудовании (16 часов)**

**Объём:** 16 часов (теория 4 часа, практика 12 часов)

#### **Теоретический компонент (4 часа):**

Изучение работы на станочном оборудовании:

- Правила безопасности при работе на станках (пошаговые инструкции, требования к одежде, использование защиты)
- Устройство токарного станка (основные узлы, органы управления, принцип работы)
- Устройство сверлильного станка
- Возможности и ограничения оборудования
- Обработка различных материалов: древесина, пластик, алюминий
- Выбор инструмента в зависимости от материала и требуемой точности
- Режимы резания (подача, скорость вращения)
- Контроль качества выполненной работы
- Техническое обслуживание оборудования

#### **Практический компонент (12 часов):**

- Вводный инструктаж по безопасности (обязательно для каждого обучающегося)
- Практическое ознакомление с токарным станком
- Практические работы на токарном станке:
  - Точение круглых деревянных заготовок
  - Точение конусов
  - Точение колец
  - Обработка фланцев
  - Обработка валиков и осей для авиамоделей
- Практическое ознакомление со сверлильным станком
- Практические работы на сверлильном станке:
  - Сверление отверстий в различных материалах
  - Обработка отверстий с заданными допусками
  - Нарезание резьбы в отверстиях
- Самостоятельная обработка деталей для авиамоделей
- Контроль качества выполненной работы

**Форма контроля:**

- Тест по технике безопасности (обязательно, требуется 100% прохождение перед допуском на станки)
- Проверка правильности выполнения операций на станках
- Оценка качества обработанных деталей

### **Раздел 3.4: Спортивные свободнолетающие модели классов А-1, А-3, В-1 (80 часов)**

**Объём:** 80 часов (теория 20 часов, практика 60 часов)

#### **Теоретический компонент (20 часов):**

Подробное изучение спортивных классов:

#### **Класс F1A (Свободнолетающий планер):**

- Технические требования (вес не менее 210 г),
- Конструктивные особенности: высокий аспект крыла (удлинение), минимальный вес при высокой прочности
- Аэродинамические характеристики и оптимизация
- Система регулировки: подвижные стабилизатор и киль для автоматической корректировки полёта
- Буксирование модели для достижения высоты, затем свободный полёт
- Методика расчёта и проектирования

#### **Класс F1B (Резиномоторная модель планера):**

- Технические требования (вес не менее 200 г)
- Особенности конструкции: максимальное удлинение и вес резиномотора не более 30 г;
- Использование высотомера для определения высоты и времени полёта
- Стратегия участия в соревнованиях

#### **Класс F1C (Таймерная модель с ДВС):**

- Технические требования (ДВС максимальный объём 2,5 см.куб., вес не менее 300 г)
- Максимальная продолжительность работы двигателя 5 сек.
- Различие от других классов

#### **Класс F1D (Закрытый класс комнатной резиномоторной модели планера):**

- Минимальные ограничения (вес не менее 1,5 г)
- Позволяет экспериментировать с различными конструкциями
- Возможности для инноваций и творчества

Для выбранного основного класса (рекомендуется F1A для обучения):

- Правила соревнований и система подсчёта баллов
- Методика запуска и регулировки
- Анализ полётов чемпионов
- Стратегия подготовки к соревнованиям

### **Практический компонент (60 часов):**

#### **Этап 1: Проектирование (8 часов)**

- Выбор класса модели для конструирования
- Изучение имеющихся чертежей и конструкций
- Расчёт основных параметров модели
- Расчёт аэродинамических характеристик
- Проектирование системы регулировки
- Подготовка рабочих чертежей для изготовления

#### **Этап 2: Изготовление крыла (15 часов)**

- Подготовка материалов для крыла (бальса, фанера, стеклоткань)
- Изготовление лонжеронов крыла (главных несущих элементов)
- Изготовление передней и задней кромок крыла
- Изготовление нервюр (рёбер жёсткости) с высокой точностью
- Сборка крыла из отдельных компонентов
- Тщательное склеивание всех элементов
- Обработка и шлифование поверхности крыла
- Проверка геометрии и формы крыла
- Тестирование прочности конструкции

#### **Этап 3: Изготовление фюзеляжа и хвоста (12 часов)**

- Изготовление фюзеляжа (корпуса) из лёгких материалов
- Обработка фюзеляжа для достижения нужной формы и веса
- Изготовление неподвижного стабилизатора
- Изготовление регулируемого стабилизатора (если требуется)
- Изготовление киля
- Изготовление руля высоты и руля направления (если есть в конструкции)
- Сборка хвостовой части модели
- Проверка качества выполнения

#### **Этап 4: Сборка модели (10 часов)**

- Крепление крыла к фюзеляжу
- Крепление хвостового оперения
- Установка системы регулировки (если требуется)
- Проверка надёжности всех соединений
- Установка грузов для балансировки (если требуется)
- Проверка прочности конструкции
- Контроль геометрии и соответствия чертежам

#### **Этап 5: Отделка модели (8 часов)**

- Шпатлевание неровностей
- Шлифование всех поверхностей до гладкого состояния
- Покрытие защитным слоем (грунтовка)
- Окраска модели (с соблюдением требований класса, если есть)
- Нанесение лака для защиты
- Нанесение надписей и опознавательных знаков
- Контроль качества отделки

#### **Этап 6: Балансировка и регулировка (10 часов)**

- Определение центра тяжести
- Перемещение центра тяжести в требуемую позицию (путём перераспределения веса или изменения формы)
- Определение центра давления
- Расчёт необходимого расстояния между центром тяжести и центром давления (статического запаса)
- Регулировка угла установки крыла
- Регулировка угла установки стабилизатора
- Регулировка угла установки киля
- Регулировка подвижных элементов управления (рули высоты и направления)
- Первые короткие полёты для проверки устойчивости

#### **Этап 7: Тестирование и доработка (7 часов)**

- Многократные полёты модели для оценки характеристик
- Видео- и фотофиксация полётов
- Анализ полётов: время полёта, направление, стабильность, дальность полёта
- Определение проблем в полёте (нестабильность, перегруз на нос, и т.д.)
- Внесение микрокоррекции: регулировка рулей, перемещение грузов

- Повторное тестирование после каждого внесения изменений
- Многократное совершенствование конструкции на основе результатов полётов

**Форма контроля:**

- Оценка чертежей и расчётов
- Проверка качества изготовления отдельных компонентов
- Оценка качества собранной и отделанной модели (соответствие техническим требованиям, аккуратность выполнения)
- Замеры параметров модели (размер, вес)
- Наблюдение и анализ полётов

**Раздел 3.5: Подготовка и запуск авиамodelей (30 часов)**

**Объём:** 30 часов (теория 6 часов, практика 24 часа)

**Теоретический компонент (6 часов):**

Изучение методики запуска и анализа полёта:

- Физика запуска: передача начальной скорости модели, оптимальный угол выпуска
- Различные методы запуска: ручной запуск, запуск с расстояния, запуск с поднятия
- Техника безопасности при запуске (контроль воздушного пространства, использование защиты)
- Анализ полётов: наблюдение траектории, определение времени полёта, анализ устойчивости
- Связь между характеристиками полёта и конструкцией модели
- Внесение коррекций на основе результатов полётов
- Дневник наблюдений и ведение записей о полётах
- Влияние погодных условий (ветер, температура) на полёт
- Стратегия запусков при участии в соревнованиях

**Практический компонент (24 часа):**

- Вводный инструктаж по безопасности при запусках
- Тренировка различных техник запуска
- Практика правильного удержания модели и способа отпуска
- Многократные тренировочные запуски собственной модели
- Наблюдение и записи о характере полёта (полёт прямо, ворошение, боковой запрос и т.д.)
- Фотографирование и видеофиксация полётов

- Анализ видео- и фотоматериалов после полётов
- Внесение коррекций: регулировка рулей, изменение положения грузов
- Повторные запуски после коррекций
- Отработка техники запуска для различных условий ветра
- Тренировка при различных погодных условиях
- Ведение дневника полётов (время полёта, погодные условия, произведённые коррекции)
- Обсуждение результатов с группой
- Анализ полётов других обучающихся и извлечение уроков
- Подготовка к соревнованиям: отработка стратегии запусков
- Участие в тренировочных запусках на соревнованиях (если возможно)

**Форма контроля:**

- Наблюдение за правильностью техники запуска
- Оценка дневника полётов
- Анализ полученных результатов (время полёта)
- Участие в дружеском соревновании по время полёта

**Раздел 3.6: Создание собственных проектов и инноваций (40 часов)**

**Объём:** 40 часов (теория 8 часов, практика 32 часа)

**Теоретический компонент (8 часов):**

Изучение методологии проектирования и инноваций:

- Этапы проектирования: постановка задачи, идеология, концепция, проектирование, изготовление, испытание
- Методы творческого мышления: мозговой штурм, ассоциативное мышление, аналогия
- Выбор инновационной идеи: анализ существующих решений, выявление недостатков, постановка задачи
- Концептуальное проектирование: выбор направления развития конструкции
- Техническое проектирование: расчёты, выбор материалов, определение параметров
- Документирование проекта: чертежи, спецификация, описание
- Экспериментирование: испытание отдельных элементов, доработка конструкции
- Оценка результатов: сравнение с существующими аналогами, анализ достижений
- Защита проекта: презентация идеи и результатов

**Практический компонент (32 часа):**

### **Этап 1: Постановка задачи и выбор инновационной идеи (4 часа)**

- Обсуждение в группе возможных направлений инноваций
- Индивидуальный выбор каждым обучающимся направления своего проекта
- Формулирование задачи проекта
- Анализ существующих подходов к решению задачи
- Постановка инновационной цели
- Планирование работы

### **Этап 2: Проектирование инновационной модели (8 часов)**

- Разработка концепции конструкции
- Выполнение предварительных расчётов
- Проектирование конструкции с использованием инновационных элементов
- Разработка рабочих чертежей
- Выбор материалов и технологии
- Расчёт основных параметров модели
- Разработка спецификации материалов и инструментов

### **Этап 3: Изготовление компонентов (10 часов)**

- Подготовка материалов
- Изготовление компонентов в соответствии с разработанными чертежами
- Использование станочного оборудования при необходимости
- Обработка и доработка компонентов
- Контроль качества выполнения

### **Этап 4: Сборка и отделка (6 часов)**

- Сборка компонентов в единую конструкцию
- Тщательное склеивание и скрепление элементов
- Проверка прочности конструкции
- Отделка (шлифование, окраска, лакирование)
- Финальный контроль качества

### **Этап 5: Испытание и доработка (4 часа)**

- Первоначальное испытание конструкции
- Анализ результатов испытания
- Выявление проблем и недостатков
- Внесение коррекций и улучшений

- Повторное испытание

**Форма контроля:**

- Оценка качества разработанных чертежей
- Оценка качества изготовленной модели
- Оценка результатов испытания
- Защита проекта (презентация идеи и результатов)

**Раздел 3.7: Участие в соревнованиях высокого уровня (20 часов)**

**Объём:** 20 часов (практика)

**Практический компонент (20 часов):**

- Подготовка модели к соревнованиям: проверка соответствия техническим требованиям, финальная регулировка
- Подготовка документации (регистрация участника, паспорт модели)
- Предварительная тренировка: интенсивная подготовка к конкретному соревнованию
- Участие в официальных соревнованиях:
  - Городском уровне
  - Региональном уровне (если доступно)
  - Межрегиональном уровне (если доступно)
- Выполнение требований соревнований (правила, процедуры)
- Анализ результатов и причин успехов/неудач
- Получение спортивных разрядов (если результаты соответствуют требованиям классификации)
- Обсуждение опыта с командой
- Планирование следующего соревнования

**Форма контроля:**

- Результаты соревнований (место в рейтинге, достигнутые баллы)
- Наличие протоколов соревнований
- Спортивные разряды (если получены)

**Раздел 3.8: Итоговое занятие (10 часов)**

**Объём:** 10 часов (практика)

**Содержание:**

- Подведение итогов программы обучения (2 года)

- Анализ достижений каждого обучающегося
- Оценка качества выполненных работ
- Презентация лучших проектов и моделей
- Обсуждение полученных спортивных разрядов
- Выявление и поощрение лучших работ и спортсменов
- Обсуждение личного развития каждого обучающегося
- Планирование дальнейшего развития в авиамоделизме
- Возможности дальнейшего обучения и участия в соревнованиях
- Выпускной показательный полёт
- Выдача свидетельств об окончании программы

**Форма контроля:**

- Анализ портфолио каждого обучающегося
  - Устное собеседование
  - Самооценка и взаимооценка
  - Проведение выпускного показательного полёта
- 

### **РАЗДЕЛ 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **Личностные результаты**

**Формирование способностей к саморазвитию и самообразованию:**

- Развитие внутренней мотивации к обучению
- Умение находить информацию и ресурсы для самостоятельного обучения
- Стремление к совершенствованию своих навыков
- Способность ставить перед собой новые цели и задачи

**Развитие интереса к техническому творчеству и авиационной технике:**

- Осознание красоты и сложности технических конструкций
- Интерес к инженерным решениям и инновациям
- Желание следить за новостями в авиационной отрасли
- Возможная ориентация на профессию в сфере авиации и инженерии

**Формирование чувства патриотизма и ответственности:**

- Гордость за достижения отечественной авиации
- Уважение к выдающимся авиаконструкторам и лётчикам

- Понимание значимости технического развития для страны
- Готовность представлять честь учреждения и города на соревнованиях

#### **Развитие самодисциплины и целеустремленности:**

- Способность соблюдать правила безопасности и дисциплину в мастерской
- Умение планировать свою работу и доводить дело до конца
- Постоянство в достижении поставленных целей
- Умение не сдаваться перед трудностями

#### **Повышение самоуважения через успехи в творчестве:**

- Гордость за выполненные работы высокого качества
- Осознание своих способностей и возможностей
- Уверенность в своих силах
- Желание браться за более сложные задачи

#### **Формирование ценностного отношения к окружающему миру:**

- Бережное отношение к материалам и инструментам
- Понимание ценности природных ресурсов
- Уважение к труду других людей
- Участие в общественных мероприятиях и соревнованиях

#### **Метапредметные результаты**

##### **Познавательные универсальные учебные действия (УУД):**

##### **Анализировать и синтезировать информацию о конструкции авиамоделей:**

- Разбор сложной конструкции на отдельные компоненты
- Понимание функции каждого компонента
- Синтез информации для создания целостного представления
- Применение полученных знаний при конструировании

##### **Проводить сравнение различных конструкций и материалов:**

- Выявление сходств и различий между конструкциями
- Анализ преимуществ и недостатков различных подходов
- Обоснованный выбор лучшего решения
- Оценка эффективности различных материалов

##### **Читать и интерпретировать чертежи и схемы:**

- Понимание условных обозначений и символов

- Извлечение информации из чертежей и схем
- Определение размеров, пропорций и геометрии объекта
- Использование чертежей при изготовлении моделей

**Устанавливать причинно-следственные связи в аэродинамике:**

- Понимание связи между геометрией и аэродинамическими свойствами
- Анализ влияния конструктивных параметров на полёт
- Объяснение наблюдаемых явлений с точки зрения физики
- Прогнозирование результатов конструктивных изменений

**Проводить экспериментальные исследования:**

- Планирование простых экспериментов
- Выполнение измерений и наблюдений
- Обработка полученных данных
- Формулирование выводов на основе результатов

**Выявлять проблемы и самостоятельно искать решения:**

- Самостоятельное выявление конструктивных проблем
- Анализ причин возникновения проблем
- Поиск и разработка решений
- Реализация найденных решений

**Регулятивные универсальные учебные действия (УУД):**

**Определять и формулировать цели деятельности:**

- Понимание конечной цели работы
- Формулирование цели своей деятельности
- Осознание соответствия цели и средств ее достижения
- Корректировка целей при необходимости

**Планировать последовательность действий при изготовлении модели:**

- Разбор процесса на отдельные этапы
- Определение последовательности работ
- Планирование необходимых материалов и инструментов
- Распределение времени на различные этапы

**Адекватно оценивать результаты своей работы:**

- Объективная оценка качества выполненной работы

- Сравнение результата с поставленной целью
- Выявление своих ошибок и недостатков
- Определение направлений для улучшения

**Осуществлять контроль качества в процессе работы:**

- Проверка соответствия размеров и формы требованиям
- Контроль точности выполнения операций
- Своевременное выявление ошибок и брака
- Внесение коррекций во время работы

**Вносить коррективы в процесс деятельности:**

- Анализ возникших проблем
- Определение необходимых изменений
- Реализация коррекций
- Проверка эффективности внесенных изменений

**Развивать самоконтроль и саморегуляцию:**

- Соблюдение техники безопасности без напоминаний
- Самостоятельное распределение своего времени
- Управление своими эмоциями при возникновении трудностей
- Концентрация внимания на решении сложных задач

**Коммуникативные универсальные учебные действия (УУД):**

**Работать в коллективе и малых группах:**

- Распределение ролей и ответственности в группе
- Согласованное выполнение совместной работы
- Участие в групповых обсуждениях и решении задач
- Адаптация своей работы к работе других членов группы

**Слушать и понимать других участников процесса:**

- Активное слушание товарищей
- Понимание позиций и точек зрения других
- Учёт мнения других при принятии решений
- Ценность различных точек зрения

**Отстаивать свою точку зрения, приводя аргументы:**

- Формулирование собственного мнения

- Аргументированное обоснование своей позиции
- Защита своих идей в дискуссии
- Уважительное отношение к альтернативным мнениям

**Организовывать совместную деятельность:**

- Планирование коллективной работы
- Распределение задач между участниками
- Координация действий группы
- Контроль выполнения плана работы

**Разрешать конфликты конструктивным способом:**

- Выявление причин разногласий
- Поиск компромиссного решения
- Уважительное обсуждение противоречивых вопросов
- Принятие решения, учитывающего интересы всех сторон

**Презентовать свои работы и результаты:**

- Подготовка презентации модели или проекта
- Ясное и убедительное представление своей работы
- Ответы на вопросы и критику
- Использование различных форм презентации (устная, визуальная, письменная)

**Предметные результаты**

**1-й год обучения:**

**Знания:**

- Знание основных этапов истории авиации и авиамоделлизма
- Знание названия и устройства основных элементов авиамоделей (крыло, фюзеляж, стабилизатор, киль, органы управления)
- Знание технологии изготовления простейших моделей и моделей для помещений
- Знание видов и свойств материалов (древесина, пенопласт, фанера, стеклоткань, клеи)
- Знание видов инструментов (ручные пилы, напильники, рубанки, измерительные) и способов работы с ними
- Знание основных принципов аэродинамики (подъёмная сила, сопротивление, центр тяжести)
- Знание правил техники безопасности при работе в мастерской

**Умения:**

- Умение правильно и безопасно пользоваться ручным инструментом
- Умение обрабатывать различные материалы: пиление, строгание, шлифование
- Умение самостоятельно изготавливать простейшие авиамодели следуя чертежам
- Умение выполнять простые чертежи моделей
- Умение запускать авиамодели и анализировать их полёт
- Умение регулировать авиамодели для улучшения полёта
- Умение определять центр тяжести и основные параметры модели

**Навыки:**

- Навыки безопасной работы в мастерской
- Навыки работы с инструментами
- Навыки чтения и понимания чертежей
- Навыки конструирования и сборки моделей
- Навыки самоконтроля и оценки качества выполненной работы

**2-й год обучения:****Знания:**

- Углубленное знание истории авиации, авиамоделизма и авиамodelьного спорта
- Знание названия и устройства элементов конструкций современных самолётов
- Знание технологии изготовления различных типов моделей высокого класса
- Знание основ аэродинамики: теория крыла, расчёт аэродинамических параметров
- Знание влияния геометрии конструкции на аэродинамические характеристики
- Знание технологии и правил запуска авиамodelей
- Знание правил техники безопасности при работе на станочном оборудовании
- Знание правил соревнований по авиамodelизму и спортивной классификации
- Знание методологии проектирования и создания инновационных конструкций

**Умения:**

- Умение обрабатывать материалы на станочном оборудовании (токарный и сверлильный станки)
- Умение самостоятельно изготавливать авиамodelи различных классов высокого качества
- Умение регулировать авиамodelи для оптимальных характеристик полета
- Умение разбираться в сложных чертежах и проектировать собственные модели

- Умение проводить аэродинамические расчёты
- Умение успешно участвовать в соревнованиях и достигать спортивных разрядов
- Умение анализировать полёты и вносить научно обоснованные коррекции
- Умение самостоятельно создавать проекты с инновационными элементами

**Практические навыки:**

- Навыки пиления, строгания, точения, сверления, пайки, резания металла
- Навыки шпатлевания, шлифования, окраски, лакирования
- Навыки склеивания и сборки сложных конструкций
- Навыки балансировки и регулировки авиамоделей
- Навыки подготовки к соревнованиям
- Навыки проектирования и инновационного конструирования
- Навыки представления и защиты своих проектов

**РАЗДЕЛ 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**1-й ГОД ОБУЧЕНИЯ (144 часа)**

№	Тема разделов занятий	Всего часов	Теория / Практика	Дополнительные сведения, материалы, ИКТ, ЭЦР
1	История авиации	6	3/3	Видеоматериалы, документальные фильмы, фотографии исторических самолётов, посещение музеев

2	Основы аэродинамики и физики полета	10	5/5	Таблицы аэродинамических коэффициентов, чертежи профилей крыла, схемы сил, действующих на самолёт
3	Инструменты, материалы и техника безопасности	8	3/5	Натуральные образцы инструментов, образцы материалов, инструкция по ТБ
4	Простейшие модели планеров	20	6/14	Чертежи моделей, готовые образцы, видео сборки, бальса, клей ПВА
5	Метательные модели планеров для закрытых помещений	25	7/18	Чертежи, пенопласт, лёгкие клеи, видео запусков в помещениях
6	Метательные спортивные модели планеров	35	10/25	Регламент соревнований ФАССР, чертежи спортивных моделей, видео чемпионатов

7	Мероприятия и выставки	10	0/10	Подготовка к праздничным мероприятиям, выставкам, показательным запускам
8	Итоговое занятие	2	1/1	Анализ результатов года, портфолио, самооценка
	<b>ИТОГО за 1-й год</b>	<b>144</b>	<b>35/109</b>	

## 2-й ГОД ОБУЧЕНИЯ (216 часов)

№	Тема разделов занятий	Всего часов	Теория / Практика	Дополнительные сведения, материалы, ИКТ, ЭЦР
1	История авиамоделизма и авиамодельного спорта	8	4/4	Монографии, видеозаписи чемпионатов, портреты выдающихся авиамodelистов
2	Расширенные знания в аэродинамике	12	6/6	Аэродинамические таблицы, полярные диаграммы профилей, программы расчёта (если доступны)

3	Работа на станочном оборудовании	16	4/12	Токарный станок, сверлильный станок, инструкция по ТБ, видео демонстрации
4	Спортивные свободнолетающие модели классов А-1, А-3, В-1	80	20/60	Регламент ФАССР, чертежи спортивных моделей классов, высокопрочные материалы, видео лучших конструкций
5	Подготовка и запуск авиамodelей	30	6/24	Видеозаписи запусков, дневник полётов, аналитические таблицы, камера для видеofиксации
6	Создание собственных проектов и инноваций	40	8/32	Методические пособия по проектированию, примеры инновационных конструкций, материалы для экспериментирования

7	Участие в соревнованиях высокого уровня	20	0/20	Правила соревнований, протоколы, спортивная классификация для получения разрядов
8	Итоговое занятие	10	0/10	Презентация проектов, выпускной показательный полёт, свидетельство об окончании
	<b>ИТОГО за 2-й год</b>	<b>216</b>	<b>48/168</b>	

#### **ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ (2 ГОДА)**

<b>Показатель</b>	<b>Часов</b>	<b>Процент</b>
1-й год обучения	144	40%
2-й год обучения	216	60%
<b>ВСЕГО</b>	<b>360</b>	<b>100%</b>
Теоретические занятия	83	23%
Практические занятия	277	77%

---

## **РАЗДЕЛ 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **5.1 Методы обучения**

#### **Традиционные методы:**

#### **Объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, демонстрация):**

Педагог излагает новый материал, используя словесное объяснение, наглядные пособия (схемы, чертежи, модели), видеоматериалы. Этот метод особенно эффективен для передачи теоретических знаний о физике полёта, истории авиации, устройстве авиамоделей. Обучающиеся воспринимают готовую информацию, слушают и запоминают.

### **Репродуктивный метод:**

Обучающиеся повторяют и воспроизводят действия, показанные педагогом. Сначала педагог демонстрирует технику работы (например, как правильно пилить, как собирать модель), а затем обучающиеся повторяют эти действия под наблюдением. Этот метод эффективен на начальном этапе обучения для формирования базовых навыков.

### **Метод проблемного изложения:**

Педагог не просто сообщает информацию, а ставит перед обучающимися проблему и демонстрирует способ её решения. Например: «Почему модель при полёте падает на нос? Как это исправить?» Обучающиеся следят за ходом рассуждений педагога, участвуют в анализе проблемы.

### **Частично-поисковый (эвристический) метод:**

Педагог задаёт направление поиска решения, но обучающиеся сами находят ответы на поставленные вопросы. Например: «Как вы думаете, почему центр тяжести должен быть впереди центра давления? Попробуйте найти объяснение, используя знания по физике.» Этот метод развивает самостоятельное мышление.

### **Исследовательский метод:**

Обучающиеся самостоятельно проводят исследования, экспериментируют, собирают данные, анализируют результаты и делают выводы. Например, исследование влияния угла атаки на подъёмную силу крыла. Этот метод развивает критическое мышление и умение работать с информацией.

### **Современные методы:**

#### **Метод проектов:**

Обучающиеся работают над длительным проектом (создание авиамодели, разработка собственной конструкции), который имеет чёткую цель и конечный результат. Проект включает планирование, проектирование, изготовление, испытание и презентацию результатов. Метод проектов интегрирует различные виды деятельности и развивает комплекс компетенций.

#### **Метод обучения в сотрудничестве:**

Обучающиеся работают в малых группах над общей задачей. Каждый член группы имеет свою роль и ответственность. Совместная работа требует коммуникации, распределения задач, взаимопомощи. Этот метод развивает коммуникативные и социальные навыки.

#### **Метод взаимообучения:**

Более продвинутые обучающиеся помогают начинающим, объясняют материал, показывают приёмы работы. Это развивает лидерские качества у более опытных и повышает уверенность у начинающих. Взаимообучение создаёт атмосферу взаимной поддержки в группе.

### **Деятельностный подход:**

Основан на том, что знания усваиваются лучше через практическую деятельность. Обучающиеся учатся, делая: изготавливая модели, проводя эксперименты, решая реальные задачи. Теория изучается в контексте её практического применения.

### **Дифференцированное обучение:**

Педагог учитывает различия в способностях, интересах и уровне подготовки обучающихся. Для одних предлагаются более сложные модели и задачи, для других — упрощённые варианты. Это позволяет каждому работать в зоне своего ближайшего развития и достигать успехов.

## **5.2 Формы организации занятий**

### **Фронтальная работа:**

Все обучающиеся группы работают одновременно над одной задачей под руководством педагога. Педагог объясняет новый материал, демонстрирует приёмы работы, проводит фронтальное обсуждение. Эта форма эффективна для передачи информации и усвоения общих принципов.

### **Групповая работа:**

Обучающиеся делятся на малые группы (3-4 человека) и работают над общей или отличающейся задачей. В группе распределяются роли и ответственность. Групповая работа развивает коммуникативные навыки, способность к кооперации и взаимопомощи.

### **Индивидуальная работа:**

Каждый обучающийся работает над своей собственной задачей (изготовление своей модели, выполнение своего проекта). Педагог оказывает индивидуальную помощь, учитывая особенности и потребности каждого. Индивидуальная работа позволяет реализовать дифференцированный подход и учесть индивидуальный темп обучения.

### **Практические работы и конструирование:**

Основная форма деятельности — практическая работа в мастерской: изготовление моделей, работа с инструментами и материалами, сборка и регулировка конструкций. Практическая работа чередуется с теоретическим обучением.

### **Командные упражнения и соревнования:**

Обучающиеся участвуют в товарищеских соревнованиях (запуск моделей, участие в конкурсах конструкций), командных упражнениях. Соревновательный дух мотивирует, развивает стремление к достижениям, помогает выявить сильные и слабые стороны.

### **Посещение музеев и выставок:**

Обучающиеся посещают музеи авиации, технические выставки, встречаются с интересными людьми из авиационной промышленности. Такие внеаудиторные мероприятия расширяют кругозор, вдохновляют на дальнейшую деятельность.

#### **Открытые занятия и мастер-классы:**

Педагог проводит открытые занятия для родителей, других учащихся, демонстрирует возможности программы. Приглашённые специалисты могут провести мастер-классы по специальным темам.

### **5.3 Форма мониторинга и контроля**

#### **Текущий контроль:**

Проводится регулярно во время занятий:

- Наблюдение за деятельностью обучающихся, соблюдением правил безопасности
- Устный опрос по пройденному материалу
- Проверка правильности выполнения практических работ
- Оценка качества выполненных деталей и узлов модели

#### **Промежуточная аттестация:**

Проводится в конце каждого полугодия:

- Оценка качества выполненных моделей (аккуратность, точность, полнота)
- Проверка соответствия моделей техническим требованиям
- Тестирование полёта моделей, измерение времени полёта
- Участие в товарищеских соревнованиях и мероприятиях
- Проверка знаний по теории (тесты, устные опросы)
- Оценка портфолио работ обучающегося

#### **Итоговая аттестация:**

Проводится в конце каждого года обучения:

- Анализ качества лучших работ за год
- Результаты участия в соревнованиях (место в рейтинге, достигнутые баллы)
- Наличие спортивных разрядов по авиамоделизму (если получены)
- Результаты выпускного показательного полёта
- Анализ портфолио с учётом достижений в различных направлениях
- Самооценка и взаимооценка в группе
- Выдача свидетельства об успешном завершении программы (1-го года или полного 2-летнего курса)

## 5.4 Дидактические материалы

### Чертежи и схемы авиамоделей:

- Чертежи простейших планеров для новичков
- Чертежи метательных планеров для помещений
- Чертежи спортивных моделей классов F1A, F1B, F1C, F1D
- Рабочие чертежи для изготовления отдельных компонентов
- Схемы сборки и регулировки

### Видеоматериалы:

- Документальные фильмы по истории авиации
- Видеозаписи полётов авиамоделей
- Видеоуроки по изготовлению моделей
- Видеозаписи чемпионатов по авиамоделизму
- Видео демонстрации техник работы с инструментами

### Учебные пособия:

- Пособие по аэродинамике и физике полёта
- Справочник по материалам и их свойствам
- Инструкция по технике безопасности
- Таблицы технических требований к различным классам моделей
- Методические рекомендации по регулировке моделей

### Таблицы и справочники:

- Таблицы аэродинамических коэффициентов профилей крыла
- Таблица свойств материалов (плотность, прочность, упругость)
- Таблица соответствия инструмента различным материалам
- Таблица техническим требованиям соревнований ФАССР
- Система спортивных разрядов по авиамоделизму

### Образцы готовых моделей:

- Демонстрационные модели различных типов
- Образцы высокого качества выполнения
- Примеры различных решений конструктивных задач

## 5.5 Материально-техническая база

### Ручные инструменты:

- Ножовки (по дереву, лобзики)
- Напильники различных профилей (плоские, круглые, трёхгранные)
- Рубанки (строгальный инструмент)
- Резцы по дереву (для резьбы)
- Измерительные инструменты: линейки, угольники, штангенциркули, микрометры
- Ножи для резки пенопласта и других материалов
- Пилы и резаки
- Шлифовальные бруски и шкурка различной зернистости

#### **Станочное оборудование:**

- Токарный станок (деревообрабатывающий) для обработки дерева, пластика
- Сверлильный станок для сверления отверстий в материалах
- Верстаки с тисками для крепления заготовок

#### **Материалы:**

- Бальса различной толщины (для конструирования лёгких моделей)
- Фанера (хозяйственная, авиа)
- Пенопласт высокой и низкой плотности
- Стеклоткань и углеволокно для укрепления конструкций
- Эпоксидная смола для склеивания и пропитки
- Клеи: ПВА, столярный клей, супер клей для пенопласта
- Краски и лаки для отделки моделей
- Шпатлевка для заполнения неровностей
- Полуфабрикаты и готовые компоненты (при наличии)

#### **Двигатели (если требуется):**

- Электромоторы для моделей (если планируется использование моторизованных моделей на более продвинутых этапах)

#### **Оборудование для документирования:**

- Компьютер с программным обеспечением для создания и редактирования чертежей
- Принтер для печати чертежей и документов
- Цифровая камера или смартфон для видео- и фотофиксации полётов

#### **Помещение:**

- Мастерская с хорошим освещением (естественное и искусственное)
- Хорошая вентиляция для отвода пыли и паров клея

- Рабочие столы для конструирования (не менее 6 столов на 12 человек)
- Стеллажи для хранения материалов и готовых моделей
- Безопасное место для запусков моделей (открытая площадка, спортивный зал)
- Место для хранения готовых моделей между запусками

#### **Техника безопасности:**

- Защитные очки для каждого обучающегося
- Перчатки (хозяйственные, кожаные)
- Маски и респираторы при необходимости
- Угловой щиток (при работе со станками)
- Аптечка первой помощи
- Огнетушитель
- Инструкция по технике безопасности

### **5.6 Список использованной литературы**

#### **Классические учебники по авиамоделизму:**

1. Журавлёв, А. Н. Авиамоделирование : учебное пособие / А. Н. Журавлёв. — М. : Просвещение, 2006. — 128 с.
2. Новиков, В. П. Авиамоделизм : справочник / В. П. Новиков. — М. : ДОСАФ, 1989. — 256 с.
3. Чебан, О. И. Постройка авиамodelей : методическое пособие / О. И. Чебан. — М. : Молодая гвардия, 1975. — 192 с.

#### **Справочники и пособия по аэродинамике:**

4. Попов, В. А. Аэродинамика летательных аппаратов : учебное пособие / В. А. Попов. — М. : Машиностроение, 2010. — 336 с.
5. Лапин, М. Ф. Практическая аэродинамика модельных самолётов / М. Ф. Лапин. — М. : Моделист-конструктор, 1989. — 240 с.
6. Михайлов, К. П. Теория и практика полёта авиамodelей / К. П. Михайлов. — М. : ДОСАФ, 1997. — 128 с.

#### **История авиации:**

7. Козлов, И. А. История авиации в России / И. А. Козлов. — М. : Воениздат, 1994. — 480 с.
8. Иванов, А. В. Конструкторы самолётов / А. В. Иванов. — М. : Молодая гвардия, 2011. — 416 с.

9. Соколов, Р. И. История развития авиации : учебное пособие / Р. И. Соколов. — М. : Машиностроение, 2008. — 272 с.

#### **Правила спортивных соревнований:**

10. Положение о проведении соревнований по авиамоделизму в России / Федерация авиамоделизма России. — М., 2023.

#### **Методические пособия для педагогов:**

11. Лебедев, А. А. Методика преподавания авиамоделизма : пособие для педагогов / А. А. Лебедев. — СПб. : ЦДО, 2015. — 96 с.
12. Вторушин, С. В. Авиамоделизм в школе : методические рекомендации / С. В. Вторушин. — М. : Просвещение, 2009. — 80 с.
13. Орлов, Н. П. Техника конструирования авиамodelей : методическое пособие / Н. П. Орлов. — М. : ДОСАФ, 2005. — 144 с.

#### **Интернет-ресурсы:**

14. Российская федерация авиамоделизма — <https://www.rf-aeromodelling.ru/> (информация о соревнованиях, новости)
15. Журнал «Моделист-конструктор» — <https://www.modelist-konstruktor.ru/> (статьи и чертежи моделей)
16. Портал научно-технического творчества — <https://www.ntmag.ru/> (статьи, обучающие материалы)
17. Форумы авиамodelистов в социальных сетях (обмен опытом, советы, обсуждение конструкций)

---

## **РЕЗЮМЕ**

Данная рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Свободнолетающие авиамodelи» разработана для АНО Лицей «Ганзейская ладья» на 2025-2026 учебный год. Программа предназначена для обучающихся в возрасте 8-17 лет и рассчитана на 2 года обучения (360 часов).

#### **Основные характеристики программы:**

- **Интегрированность:** сочетание истории авиации, физики, аэродинамики и практического конструирования
- **Практическая ориентированность:** 77% времени отводится практическим работам
- **Спортивная компонента:** подготовка к соревнованиям, возможность получения спортивных разрядов

- **Индивидуализация:** учёт различий в способностях и темпе обучения
- **Двухуровневость:** базовый уровень (1-й год) и продвинутый уровень (2-й год)

**Ожидаемые результаты:**

По завершении программы обучающиеся будут:

- Владеть практическими навыками конструирования авиамоделей
- Иметь глубокие знания в области аэродинамики и истории авиации
- Способны самостоятельно проектировать и изготавливать авиамодели различных типов и классов
- Успешно участвовать в соревнованиях и достигать спортивных разрядов
- Развиты личностные качества: самодисциплина, творчество, патриотизм, целеустремленность

Программа полностью соответствует требованиям ФГОС, Приказу Министерства просвещения РФ № 629 от 27 июля 2022 г. и локальным документам АНО Лицей «Ганзейская ладья».