МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Калининградской области

Собрание учредителей АНО Лицей "Ганзейская ладья"

АНО ЛИЦЕЙ "ГАНЗЕЙСКАЯ ЛАДЬЯ"

РАССМОТРЕНА

на заседании кафедры IT-технологий и технического творчества

_____

ПРОТОКОЛ № 1

от «27» августа 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

_____

Ильина М.В.

ПРИКАЗ № 201

от «27» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ АНО ЛИЦЕЙ «ГАНЗЕЙСКАЯ ЛАДЬЯ» (НА 2026-2027 УЧЕБНЫЙ ГОД)

Наименование: Свободнолетающие авиамодели

ФИО педагога: Яшинский Михаил Рогусович

Калининград 2026

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 авиамодели» направлена на обучение обучающихся основам проектирования, изготовления и регулировки свободнолетающих авиамоделей различных типов и классов.

Свободнолетающие авиамодели (Free Flight) — это летательные аппараты, которые после запуска полностью независимо осуществляют полёт без внешнего управления. Данный вид авиамоделизма 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 авиамодельного 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 авиамодели» опирается на следующие ведущие идеи:

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

Развитие интеллектуальных способностей детей. Авиамоделизм 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. Авиамоделизм 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 авиамодели 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 авиамодельного спорта. Авиамодельный 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 авиамоделей: 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 авиамоделизм 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 авиамодельного спорта, участие в региональных и городских турнирах. Обучающиеся имеют возможность получить спортивные разряды по авиамоделизму (согласно стандартам ВФСР и ФАСР).

1.5 Цель программы

Обучение основам теории и практики постройки свободнолетающих авиамоделей, приобщение обучающихся к авиамоделизму и авиамодельному 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 авиамоделей
- 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 авиамодели различных типов и классов от простейших до спортивных
- Научить правилам запуска, регулировки и анализа полета авиамоделей
- Изучить основные этапы истории авиации от братьев Райт до современных авиатехнологий
- Изучить историю развития авиамоделизма и авиамодельного 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 авиамодельного 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 авиамоделей различных типов
- Овладеть навыками работы с ручными инструментами и станочным оборудованием
- Научиться читать и создавать чертежи и схемы
- Научиться регулировать авиамодели 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 авиамоделизма
- Развить способность планировать и организовывать свою деятельность

Результаты участия в соревнованиях:

- Успешное участие в городских и региональных соревнованиях по авиамоделизму
- Получение спортивных разрядов (согласно классификации ВФСР и ФАСР)
- 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 авиамоделей

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 авиамодели, их роль в устойчивости полёта
- Понятие статической и динамической устойчивости
- Продольная и боковая устойчивость авиамодели
- Влияние формы крыла (профиля) на аэродинамические характеристики
- Аэродинамическое сопротивление и способы его снижения
- Число Рейнольдса и его значение для авиамоделей

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 авиамодели
- 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, резаки, 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 авиамоделизму
- Система подсчёта баллов и определения победителя
- История развития спортивного авиамоделизма
- 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 клеёв
- 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 лицея)
- Показательные запуски авиамоделей 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 авиамодельного 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 авиамодельные конструкторы и спортсмены
- Развитие спортивных дисциплин в авиамоделизме
- Международные соревнования по авиамоделизму (Чемпионаты мира, Европы)
- Современное состояние авиамодельного спорта
- Известные команды и спортсмены в авиамоделизме
- Перспективы развития авиамоделизма

Практический компонент (4 часа):

- Глубокое изучение специальной литературы по авиамоделизму

- Просмотр видеоматериалов о чемпионатах и соревнованиях
- Анализ полётов лучших авиамоделистов
- 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 объем 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 микрокоррекций: 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 авиамоделей (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 авиамоделизма
- 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 читания 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 авиамодельного 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 авиамоделей
- Знание правил техники безопасности при работе на станочном оборудовании
- Знание правил соревнований по авиамоделизму и спортивной классификации
- Знание методологии проектирования и создания инновационных конструкций

Умения:

- Умение обрабатывать материалы на станочном оборудовании (токарный и сверлильный станки)
- Умение самостоятельно изготавливать авиамодели различных классов высокого качества
- Умение регулировать авиамодели 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 ФАСР, 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
	ИТОГО за 1-й год	**144**	**35/109**	

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 авиамоделистов

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 ФАСР, чертежи спортивных моделей классов, высокопрочные материалы, видео лучших конструкций
5	Подготовка и запуск авиамоделей	30	6/24	Видеозаписи запусков, дневник полётов, аналитические таблицы, камера для видеофиксации
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, свидетельства об окончании
	ИТОГО за 2-й год	**216**	**48/168**	

ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ (2 ГОДА)

Показатель	**Часов**	**Процент**
1-й год обучения	144	40%
2-й год обучения	216	60%
ВСЕГО	**360**	**100%**
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 требований соревнований ФАСР
- 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 авиамоделей : 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 авиамоделей / 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 авиамоделей : 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 авиамоделистов в социальных сетях (обмен опытом, советы, обсуждение конструкций)

РЕЗЮМЕ

Данная рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Свободнолетающие авиамодели» 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».