

Письмо
Министерства образования
Республики Беларусь
«Об утверждении программы»
21.01.2019 № И-05-01-23/19

**ПРОГРАММА ОБЪЕДИНЕНИЯ ПО ИНТЕРЕСАМ
«АВИАМОДЕЛИРОВАНИЕ»**
(спортивно-технический профиль, повышенный уровень
изучения образовательной области «Авиамоделизм»)

Возраст учащихся: 14-18 лет
Срок реализации программы: 2 года

Минск 2019

Пояснительная записка

В современных социально-экономических условиях система дополнительного образования детей и молодежи способствует проявлению инициативности, активности и индивидуальности, развитию мотивации к познанию и творчеству, самореализации и профессиональному самоопределению учащихся. В связи с этим повышается роль объединений по интересам спортивно-технического профиля в организации допрофильной подготовки и профориентационной работы.

Программа объединения по интересам «Авиамоделирование» с повышенным уровнем изучения образовательной области «Авиамоделизм» разработана для учащихся среднего и старшего школьного возраста. На занятиях в объединении по интересам «Авиамоделирование» учащиеся закрепляют и углубляют знания, полученные на уроках математики, физики, черчения, учатся применять их на практике. Спортивно-техническое творчество – это «мост» от знаний, полученных в школе, к знаниям специальным, производственным, к техническому опыту, к профессии. Освоение программы повышенного уровня позволяет учащимся самостоятельно строить и подготавливать технику к соревнованиям, выполнять нормативы для получения спортивных разрядов и пройти практику судейства соревнований по техническим видам спорта.

Актуальность программы объединения по интересам «Авиамоделирование» на повышенном уровне обусловлена получением учащимися основ технического образования, которое способствует формированию политехнического мировоззрения и выбору будущей профессии.

Авиамоделизм – это не только ступенька овладения авиационной техникой, но и сочетание творчества и спорта, школа воспитания развитой, дисциплинированной, технически грамотной гармоничной личности, с высокой культурой труда, способной занять достойное место в современном обществе.

Развитие у учащихся творческой инициативы, конструкторских и изобретательских навыков, индивидуальный подход к занятиям, доброжелательность, возможность самостоятельного и осознанного выбора рода занятий привлекают подростков, позволяет каждому раскрыться как индивидууму и помогает в будущем сделать правильный профессиональный выбор.

Программа объединения по интересам «Авиамоделирование» повышенного уровня изучения образовательной области «Авиамоделизм» разработана на основе типовой программы дополнительного образования детей и молодёжи (спортивно-технический профиль), утверждённой Постановлением Министерства образования РБ от 06.09.2017 №123.

Программа объединения по интересам «Авиамоделирование» состоит из двух ступеней.

Первая ступень рассчитана на один год (1-й год обучения) и является программой базового уровня освоения образовательной области «Авиамоделизм».

Вторая ступень рассчитана на два года (2-й и 3-й год обучения) и является программой повышенного уровня освоения образовательной области «Авиамоделизм».

Вторая ступень обучения рассчитана на обучение и целенаправленную подготовку авиамоделлистов спортивного профиля.

Второй год обучения включает более сложную работу, с элементами конструирования и экспериментального авиамоделлизма, с обучением работе на токарном, фрезерном, сверлильном, станках и оборудовании. Таким образом, обеспечивается приобретение учащимися теоретических знаний и практических навыков для дальнейшей работы при переходе на 3-й год обучения, а также ориентация учащихся на технические специальности при выборе будущей профессии.

На 3-м году обучения осуществляется дифференциация процесса обучения, используется индивидуальный подход, а оценка знаний, умений и навыков позволяет развить высокий познавательный интерес, неординарное техническое мышление, активизировать исследовательскую и конструкторскую деятельность, воспитывать самостоятельность, инициативу, постоянное стремление к новым знаниям и высокой культуре труда.

Программа строится на подборе теоретического и практического материала, способствующего максимально продуктивной результативности образовательного процесса. Большое внимание уделяется гражданскому и патриотическому воспитанию.

Все темы в учебно-тематическом плане располагаются так, чтобы обеспечивались взаимосвязь между ними по принципу от простого к сложному, а практическая деятельность учащихся опиралась на знания, полученные ими в школе, лицее, колледже, в процессе самообразования или на занятиях данного объединения по интересам.

Организационные условия реализации программы

Объединение по интересам формируется из учащихся, прошедших первую базовую ступень обучения, а также имеющих подготовку, полученную ранее в других объединениях по интересам технического и спортивно-технического направления.

Количество учащихся в объединении по интересам второго года обучения – не менее 8 человек. Возраст – 14 – 16 лет. Так как программа объединения по интересам 2-го года обучения включает элементы исследовательской и экспериментальной работы, изучение общего устройства токарно-винторезного, фрезерного, сверлильного станков и получение практических навыков при работе на них, что требует больше

времени при обучении и выполнении практической работы для изготовления авиамоделей, занятия проводятся три раза в неделю по 3 академических часа (324 часа в год). По программе 2-го года обучения могут заниматься как те, кто раньше посещал объединение по интересам, так и те учащиеся, кто прошёл подготовку самостоятельно.

Учащиеся 2-го года обучения принимают участие в выставках технического творчества, соревнованиях. При подготовке для участия в соревнованиях применяются комплексы упражнений общефизической подготовки на развитие скорости реакции, на развитие вестибулярного аппарата, на развитие выносливости.

Объединение по интересам 3-го года обучения рассчитано на целенаправленную подготовку авиамоделистов спортивного профиля. Возраст – 16-18 лет. Основная часть учебного времени, согласно программе, направлена на обучение чтению и выполнению чертежей, в том числе с использованием компьютерных программ, на изучение технологий изготовления авиамоделей, постройку моделей чемпионатных и нечемпионатных классов, работу по доводке и форсированию авиамодельных двигателей, с применением в практической работе современных материалов, станков и другого оборудования, а также тренировочные полёты на специально оборудованных площадках и стадионах, тренировочные тест-полёты на компьютерных симуляторах, специальную физическую и психологическую подготовку для участия в соревнованиях различных рангов и конкурсах. Занятия проводятся три раза в неделю по 3 академических часа (324 часа в год). Количество учащихся – не менее 8 человек.

Материалы и оборудование

Занятия объединения по интересам «Авиамоделирование» проводятся в специально оборудованном для этих целей помещении с применением столярного, слесарного инструментов; станков по обработке древесины; сверлильного, учебных токарного и фрезерного станков по обработке металлов (ТВ-7М, НГФ-110 или аналогичные). Количество комплектов слесарного и столярного инструментов должно соответствовать количеству рабочих мест плюс два запасных.

Из материалов для изготовления деталей авиамоделей применяются различные породы древесины, как хвойные, так и лиственные (сосна, кедр, липа, осина, берёза, бук, бальза и др.), фанера различной толщины, различные виды клеев, металлы (дюралюминий, алюминий, чугун, латунь, медь, сталь), комплекты двигателей внутреннего сгорания, бесколлекторные электродвигатели и регуляторы к ним, аккумуляторы, пенопласт марки ПС и ПХВ, различные виды пластиков, топливные смеси для двигателей внутреннего сгорания и др.

Цель реализации программы:

Воспитание трудолюбия, развитие творческих способностей, формирование конструкторских и рационализаторских умений и навыков изготовления, испытания различных авиамodelей.

Задачи реализации программы:**Развивающие:**

развивать способности к самообразованию и применению полученных знаний в разнообразных жизненных ситуациях;

развивать мотивацию к познанию и творчеству.

развивать мотивацию к активной исследовательской деятельности и конструированию;

развивать творческие, конструкторские задатки и способности;

расширять политехнический кругозор;

расширять профессиональное и эстетическое развитие учащихся.

Воспитательные:

воспитывать трудолюбие, терпеливость и настойчивость в работе;

воспитывать самостоятельность, инициативу, постоянное стремление к новым знаниям;

формировать активную жизненную позицию и гражданственность;

воспитывать высокую культуру труда.

Задачи реализации программы 2-го года обучения:**Обучающие:**

совершенствовать навыки работы с различными, в том числе и современными материалами, инструментами и оборудованием;

обучать работе на учебных сверлильном, токарном и фрезерном станках;

обучать приемам и способам изготовления авиамodelей различных классов;

обучать элементам экспериментального авиамodelизма;

обучать основам конструирования;

обучать принципам запуска, регулировки и обслуживания авиамodelьных двигателей;

обучать принципам запуска авиамodelей различных классов.

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

№ п./п.	Название разделов, тем	Кол-во часов		
		всего часов	в том числе	
			теоретических	практических
1.	Вводное занятие	3	3	-
2.	Понятие об авиамodelизме как виде спорта	3	3	-

3.	Основы аэродинамики и авиационной метеорологии	3	2	1
4.	Общее устройство и принцип работы учебных станков: сверлильного, токарного и фрезерного	15	6	9
5.	Черчение	9	3	6
6.	Свободнолетающие модели самолетов	57	21	36
6.1.	Выбор типа модели	9	3	6
6.2.	Изготовление крыла	15	6	9
6.3.	Изготовление стабилизатора и киля	9	3	6
6.4.	Изготовление фюзеляжа с винтомоторной группой и общая сборка модели	15	6	9
6.5.	Балансировочные и регулировочные работы с учебно-тренировочными запусками	9	3	6
7.	Кордовые модели самолётов	69	24	45
7.1	Классы кордовых моделей	6	3	3
7.2.	Изготовление несущих поверхностей	12	3	9
7.3.	Изготовление фюзеляжа и киля	6	3	3
7.4.	Изготовление и установка шасси	6	3	3
7.5.	Винтомоторная группа	12	3	9
7.6.	Изготовление и установка системы управления	9	3	6
7.7.	Общая сборка	12	3	9
7.8.	Балансировочные и регулировочные работы с учебно-тренировочными запусками	6	3	3
8.	Авиационные двигатели	15	9	6
9.	Экспериментальное моделирование и основы конструирования	45	18	27
9.1.	Изготовление авиамоделей с геометрической формой «утка»	15	6	9
9.2.	Изготовление авиамоделей двухбалочной конструкции типа «рама»	15	6	9
9.3.	Изготовление авиамоделей с крылом эллиптической формы	15	6	9

10.	Общая физическая подготовка	15	3	12
11.	Работа на авиасимуляторе	12	3	9
12.	Правила проведения соревнований по авиамodelьному спорту в Республике Беларусь	9	6	3
13.	Тренировочные полёты	30	12	18
13.1.	Запуск свободнолетающих моделей	15	6	9
13.2.	Пилотирование кордовых моделей	15	6	9
14.	Показательные запуски	12	3	9
15.	Участие в соревнованиях	15	3	12
16.	Учебные экскурсии	9	-	9
17.	Заключительное занятие	3	-	3
	Всего часов	324	119	205

Содержание программы

1. **Вводное занятие.** Организационные вопросы. Ознакомление с программой объединения по интересам на новый учебный год. Правила поведения в объединении по интересам и учреждении. Диагностика уровня знаний об авиамodelизме.

2. **Понятие об авиамodelизме как о спорте.** Из истории развития авиамodelизма как вида спорта. Технические требования для авиамodelей. Достижения в авиамodelизме.

3. **Основы аэродинамики и авиационной метеорологии.** Воздушная оболочка Земли. Атмосфера. Восходящие и нисходящие потоки. Аэродинамические силы, действующие на крыло.

Практические занятия. Определение силы ветра. Нахождение потоков.

4. **Общее устройство и принцип работы учебных станков: сверлильного, токарного и фрезерного.** Устройство и принцип работы сверлильного станка. Устройство и принцип работы учебного настольного фрезерного станка НГФ-110 или аналогичного. Устройство и принцип работы учебного настольного токарно-винторезного станка ТВ-7М или аналогичного. Правила безопасной работы на учебных станках: сверлильном, фрезерном и токарно-винторезном. Установка фрез и резцов. Типы фрез, типы резцов, типы свёрл. Детали, обрабатываемые на этих станках. Применяемые виды материалов. Техника безопасности при работе на фрезерном, сверлильном, токарном и другом оборудовании.

Практические занятия. Засверливание отверстий в заготовках деталей моделей на сверлильном станке. Фрезерование заготовки для изготовления стартового крючка. Вытачивание простейшей втулки для крепления хвостовой балки кордовой модели. Текущая аттестация.

5. **Черчение.** Типы линий. Основные виды чертежа. Правила нанесения размеров. Разрезы и сечения. Рабочие чертежи деталей модели и моделей.

Практические занятия. Выполнение чертежей. Текущая аттестация.

6. Свободнолетающие модели самолетов.

Тема 6.1. Выбор типа модели. Технические требования к свободнолетающим моделям. Модель планера. Модель с резиновым двигателем. Таймерная модель. Материалы, применяемые для изготовления свободнолетающих моделей и особенности их обработки

Практические занятия. Изучение особенностей конструкции модели. Выполнение рабочего чертежа. Подготовка материалов для изготовления.

Тема 6.2. Изготовление крыла. Особенности парящего полета. Влияние геометрических форм крыла на качество полета. Нервюры, лонжероны, задние и передние кромки.

Практические занятия. Изготовление крыла.

Тема 6.3. Изготовление стабилизатора и киля. Горизонтальное и вертикальное оперение. Формы оперения.

Практические занятия. Изготовление стабилизатора. Изготовление киля. Обработка неровностей. Обтяжка киля и стабилизатора.

Тема 6.4. Изготовление фюзеляжа с винтомоторной группой и общая сборка модели. Виды и формы фюзеляжа. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа.

Особенности винтомоторной группы.

Практические занятия. Изготовление фюзеляжа. Изготовление винтов механизма установки стабилизатора, руля направления, детермолизатора, стартового крючка, деталей воздушного винта и втулок на токарно-винторезном станке ТВ-7М и фрезерном станке НГФ-110. Сборка модели. Обтяжка модели.

Тема 6.5. Балансировочные и регулировочные работы с учебно-тренировочными запусками. Регулировка модели, регулировка механизмов установки стабилизатора, руля направления и детермолизатора.

Практические занятия. Подгонка веса модели на достижение максимальной продолжительности полета. Пробные запуски модели с руки и на леере. Отработка стабильного старта на леере. Текущая аттестация.

7. Кордовые модели самолётов.

Тема 7.1. Классы кордовых моделей. Особенности конструкций кордовых моделей. Учебно-тренировочная кордовая модель самолёта. Технические требования к кордовым моделям. Приемы управления. Фигуры высшего пилотажа для кордовых моделей.

Практические занятия. Выбор схемы и класса модели. Выполнение рабочего чертежа. Подбор материалов для изготовления кордовой модели.

Тема 7.2. Изготовление несущих поверхностей. Особенности конструкции крыла и стабилизатора.

Практические занятия. Расчет профиля крыла и стабилизатора. Изготовление крыла и стабилизатора. Изготовление нервюр, лонжеронов, задних и передних кромок.

Тема 7.3. Изготовление фюзеляжа и киля. Особенности конструкции.

Практические занятия. Изготовление фюзеляжа, киля модели.

Тема 7.4. Изготовление и установка шасси. Разновидности шасси. Особенности конструкции шасси.

Практические занятия. Изготовление втулок шасси на токарно-винторезном станке ТВ-7М. Изготовление кронштейна держателя носовой стойки шасси на фрезерном станке НГФ-110. Установка шасси.

Тема 7.5. Винтомоторная группа. Особенности конструкции топливного бака, воздушного винта. Установка авиамодельного двигателя.

Практические занятия. Изготовление топливного бака, воздушного винта, установка авиамодельного двигателя.

Тема 7.6. Изготовление и установка системы управления. Особенности устройства и расчет системы управления. Корды.

Практические занятия. Изготовление элементов управления на токарно-винторезном станке ТВ-7М. Монтаж системы управления.

Тема 7.7. Общая сборка. Последовательность сборки модели. Материалы для обтяжки и покраски модели.

Практические занятия. Сборка, обтяжка и покраска модели.

Тема 7.8. Балансировочные и регулировочные работы с учебно-тренировочными запусками. Центр тяжести. Меры безопасности на тренировках. Управление полетом модели.

Практические занятия. Определение центра тяжести модели. Регулировка модели. Устранение недостатков. Отработка навыков управления полетом модели. Текущая аттестация.

8. Авиационные двигатели. Обзор двигателей, которые используются в авиации. Авиамодельные двигатели. Двигатели из резины - резиномоторы. Двигатели на сжатом газе. Различные двигатели внутреннего сгорания для авиамodelей. Принцип работы. Топливные смеси. Техника безопасности при работе с двигателями.

Практические занятия. Отработка навыков запуска и регулирования компрессионных и калильных двигателей. Изготовление штуцера отбора давления из картера двигателя в бак (станок ТВ-7М). Текущая аттестация.

9. Экспериментальное моделирование и основы конструирования.

Тема 9.1. Изготовление авиамodelей с геометрической формой «утка». Технология изготовления модели. Разработка проекта авиамodelи.

Практические занятия. Выполнение рабочих чертежей модели, ее узлов и деталей. Постройка и испытание модели. Выявление недостатков, усовершенствование конструкции экспериментальной модели. Тренировки в запуске моделей, пилотаже. Текущая аттестация.

Тема 9.2. Изготовление авиамodelей двухбалочной конструкции типа «рама». Технология изготовления модели. Разработка проекта авиамodelи.

Практические занятия. Выполнение рабочих чертежей модели, ее узлов и деталей. Постройка и испытание модели. Выявление недостатков, усовершенствование конструкции экспериментальной модели. Тренировки в запуске моделей, пилотаже. Текущая аттестация.

Тема 9.3. Изготовление авиамodelей с крылом эллиптической формы. Технология изготовления модели. Разработка проекта авиамodelи.

Практические занятия. Выполнение рабочих чертежей модели, ее узлов и деталей. Постройка и испытание модели. Выявление недостатков, усовершенствование конструкции экспериментальной модели. Тренировки в запуске моделей, пилотаже. Текущая аттестация.

10. Общая физическая подготовка. Физические качества (сила, выносливость, скорость, ловкость, реакция). Уровень физических возможностей организма. Понятие о вестибулярном аппарате.

Практические занятия. Физические упражнения на тренировку вестибулярного аппарата и общего физического развития. Текущая аттестация.

11. Работа на авиасимуляторе. Пилотирование кордовых авиамodelей. Прямое и инверсное управление. Фигуры высшего пилотажа.

Практические занятия. Отработка навыков пилотирования. Текущая аттестация.

12. Правила проведения соревнований по авиамodelьному спорту в Республике Беларусь. Изучение правил проведения соревнований в Республике Беларусь. Требования по категориям и классам.

Практические занятия. Судейство внутрикружковых соревнований среди учащихся первого года обучения. Текущая аттестация.

13. Тренировочные полёты.

Тема 13.1. Запуск свободнолетающих моделей. Принципы запуска свободнолетающих моделей. Меры безопасного поведения.

Практические занятия. Отработка запуска свободнолетающих моделей. Текущая аттестация.

Тема 13.2. Пилотирование кордовых моделей. Принципы управления кордовыми моделями. Фигуры высшего пилотажа. Меры безопасного поведения.

Практические занятия. Отработка запуска и посадки модели, полёты по кругу. Пилотирование кордовых моделей. Текущая аттестация.

14. Показательные запуски. Основные правила авиамodelиста при подготовке и проведении показательных запусков.

Практические занятия. Показательные запуски авиамodelей. Текущая аттестация.

15. Участие в соревнованиях. Правила проведения соревнований. Правила безопасного поведения на соревнованиях.

Практические занятия. Подготовка и участие в соревнованиях. Подготовка контейнеров для транспортировки моделей. Подготовка стартового оборудования. Текущая аттестация.

16. Учебные экскурсии. Возможными объектами экскурсий могут быть: музеи, обсерватории, метеостанции, аэроклуб, авиационная воинская часть и др.

17. Заключительное занятие. Отчетная выставка работ учащихся. Презентация портфолио достижений объединения по интересам.

Ожидаемые результаты

Учащиеся должны знать:

основы аэродинамики и авиационной метеорологии;
устройство основных частей самолёта;
правила безопасной работы с инструментом, оборудованием;
основы материаловедения;
устройство и принцип работы двигателей внутреннего сгорания;
правила безопасной работы с модельными двигателями;
правила проведения соревнований по авиамодельному спорту в Республике Беларусь.

Учащиеся должны уметь:

определять силу и направление ветра;
определять наличие восходящих и нисходящих потоков;
читать схемы и чертежи;
работать с различными материалами;
пользоваться столярным, слесарным, монтажным инструментом;
строить самостоятельно по готовым чертежам:
- модели планеров,
- модели кордовых самолётов,
запускать и регулировать серийные двигатели внутреннего сгорания;
запускать построенные модели;
разрабатывать и конструировать отдельные части модели.

Задачи реализации программы 3-го года обучения

Обучающие:

обучать самостоятельному конструированию, экспериментированию и проектированию;
обучать чтению и выполнению чертежей и схем;
обучать самостоятельному изготовлению и запуску моделей планеров и самолётов;
обучать самостоятельной работе с различными авиамодельными двигателями;
дать теоретические знания и практические навыки в судействе соревнований.

Учебно-тематический план

3-й год обучения

№ п./п.	Название разделов, тем	Кол-во часов		
		всего часов	в том числе	
			теоретических	практических
1.	Вводное занятие	3	3	-
2.	Техника безопасности	3	2	1
3.	Авиамоделизм как технический вид спорта	3	3	-

4.	Единая спортивная классификация в Республике Беларусь	3	3	-
5.	Категории и классы моделей	3	3	-
6.	Аэродинамика малых скоростей	6	6	-
7.	Методика судейства авиамodelьных соревнований и подготовка судей по авиамodelьному спорту	15	9	6
8.	Черчение	15	9	6
9.	Модели чемпионатных классов. Свободнолетающие модели	27	10	17
9.1.	Выбор типа модели	3	2	1
9.2.	Изготовление крыла	6	2	4
9.3.	Изготовление стабилизатора и киля	6	2	4
9.4.	Изготовление фюзеляжа с винтомоторной группой и общая сборка модели	9	3	6
9.5.	Балансировочные и регулировочные работы	3	1	2
10	Модели чемпионатных классов. Кордовые авиамodelи	42	10	32
10.1.	Изготовление несущих поверхностей	6	1	5
10.2.	Изготовление фюзеляжа и киля	6	2	4
10.3.	Изготовление и установка шасси	6	1	5
10.4.	Винтомоторная группа	6	2	4
10.5.	Изготовление и установка системы управления	6	2	4
10.6.	Общая сборка	6	1	5
10.7.	Балансировочные и регулировочные работы	6	1	5
11.	Модели чемпионатных классов. Радиоуправляемые авиамodelи	42	15	27
11.1.	Системы радиоуправления авиамodelями	6	3	3
11.2.	Выбор типа радиомodelи	6	3	3
11.3.	Изготовление конструкции радиомodelи	15	3	12
11.4.	Монтаж системы управления	15	6	9
12.	Работа с авиамodelьными двигателями	24	12	12
12.1.	Двигатели внутреннего сгорания	12	6	6

12.2.	Электрические авиамодельные двигатели	12	6	6
13.	Работа на авиасимуляторе	24	12	12
13.1.	Отработка пилотирования кордовой авиамодели на авиасимуляторе	12	6	6
13.2.	Отработка пилотирования радиоуправляемой авиамодели на авиасимуляторе	12	6	6
14.	Учебно-тренировочные запуски построенных авиамodelей	36	9	27
14.1.	Запуск свободнолетающих моделей	12	3	9
14.2.	Пилотирование кордовых моделей	12	3	9
14.3.	Пилотирование радиоуправляемых моделей	12	3	9
15.	Общая физическая подготовка	15	3	12
16.	Показательные запуски	15	6	9
17.	Участие в соревнованиях	33	6	27
18.	Учебные экскурсии	12	12	-
19.	Заключительное занятие. Итоговая аттестация	3	-	3
	Всего часов	324	133	191

Содержание программы

1. Вводное занятие. Организационные вопросы. Ознакомление с программой объединения по интересам на новый учебный год. Обсуждение календарного плана соревнований, выставок, конкурсов.

2. Техника безопасности. Техника безопасной работы на станках, с двигателями. Техника безопасности и пожарной безопасности при работе с топливными смесями.

Практические занятия. Составление топливных смесей. Тестовые задания по правилам безопасной работы на станках, с инструментами и оборудованием. Текущая аттестация.

3. Авиамodelизм как технический вид спорта. Исторический обзор авиамodelизма. Авиамodelизм в Беларуси. Достижения белорусских спортсменов-авиамodelистов. Перспективы развития авиамodelизма.

4. Единая спортивная классификация в Республике Беларусь. Спортивные разряды и звания. Условия выполнения спортивных нормативов. Единая спортивная классификация.

5. Категории и классы моделей.

Технические требования для спортивных авиамodelей. Категории и классы авиамodelей. Чемпионатные классы моделей. Модели нечемпионатных классов.

6. Аэродинамика малых скоростей. Аэродинамика как наука. Сопротивление воздуха. Подъёмная сила. Профиль крыла и его построение. Разновидности профилей. Аэродинамическое качество.

7. Методика судейства авиамodelьных соревнований и подготовка судей по авиамodelьному спорту. Ознакомление с Законом Республики Беларусь «О физической культуре и спорте», Положением о судьях по спорту. Правила проведения соревнований по авиамodelьному спорту в Республике Беларусь. Права и обязанности судей на контроле технических параметров моделей. Права и обязанности судей-хронометристов.

Практические занятия. Участие в семинаре судей по авиамodelьному спорту. Судейство в течение года двух спортивных соревнований по авиамodelьному спорту. Текущая аттестация.

8. Черчение. Чтение чертежей. Разрезы и сечения. Сборочные чертежи. Рабочие чертежи деталей модели.

Практические занятия. Выполнение чертежей. Работа с компьютерными программами Autocad, КОМПАС, CorelDraw. Текущая аттестация.

9. Модели чемпионатных классов. Свободнолетающие модели

9.1. Выбор типа модели. Технические требования к свободнолетающим моделям. Материалы, применяемые для изготовления свободнолетающих моделей и особенности их обработки

Практические занятия. Изучение особенностей выбранной конструкции модели. Выполнение рабочего чертежа. Подготовка материалов для изготовления.

9.2. Изготовление крыла. Особенности конструкции крыла свободнолетающей модели и технологии его изготовления.

Практические занятия. Изготовление крыла.

9.3. Изготовление стабилизатора и киля. Особенности конструкции. Технология изготовления.

Практические занятия. Изготовление стабилизатора. Изготовление киля. Обработка неровностей. Обтяжка киля и стабилизатора.

9.4. Изготовление фюзеляжа с винтомоторной группой и общая сборка модели. Воздушный винт и его характеристики. Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа. Учет особенностей винтомоторной группы при конструировании.

Практические занятия. Изготовление фюзеляжа. Изготовление винтов механизма установки стабилизатора, руля направления, детермолизатора, стартового крючка, деталей воздушного винта и втулок на токарно-винторезном станке ТВ-7М и фрезерном станке НГФ-110. Сборка модели. Обтяжка модели. Нанесение опознавательных знаков на модель.

9.5. Балансировочные и регулировочные работы с учебно-тренировочными запусками. Регулировка модели, регулировка механизмов установки угла стабилизатора, руля направления и детермолизатора.

Практические занятия. Подгонка веса модели на достижение максимальной продолжительности полета. Пробные запуски модели с руки и на леере. Отработка стабильного старта на леере. Текущая аттестация.

10. Модели чемпионатных классов. Кордовые модели самолетов.

10.1. Изготовление несущих поверхностей. Особенности конструкции крыла и стабилизатора.

Практические занятия. Расчет профиля крыла и стабилизатора. Изготовление крыла и стабилизатора. Изготовление нервюр, лонжеронов, задних и передних кромок.

10.2. Изготовление фюзеляжа и киля. Особенности выбранной конструкции.

Практические занятия. Изготовление фюзеляжа, киля модели.

10.3. Изготовление и установка шасси. Разновидности шасси. Особенности конструкции шасси.

Практические занятия. Изготовление втулок шасси на токарно-винторезном станке ТВ-7М. Изготовление кронштейна держателя носовой стойки шасси на фрезерном станке НГФ-110. Установка шасси.

10.4. Винтомоторная группа. Особенности конструкции топливного бака. Расчет и построение воздушного винта. Шаг и диаметр воздушного винта. Подбор винта под конкретный авиамодельный двигатель.

Практические занятия. Изготовление топливного бака, воздушного винта, установка авиамодельного двигателя.

10.5. Изготовление и установка системы управления. Особенности устройства и расчет системы управления.

Практические занятия. Изготовление элементов управления на токарно-винторезном станке ТВ-7М. Монтаж системы управления.

10.6. Общая сборка. Последовательность сборки модели. Материалы для обтяжки и покраски модели.

Практические занятия. Сборка, обтяжка и покраска модели. Нанесение опознавательных знаков на модель.

10.7. Балансировочные и регулировочные работы с учебно-тренировочными запусками. Центр тяжести. Меры безопасности на тренировках. Управление полетом модели.

Практические занятия. Определение центра тяжести модели. Регулировка модели. Устранение недостатков и перекосов крыла. Отработка навыков управления полетом модели. Текущая аттестация.

11. Модели чемпионатных классов. Радиоуправляемые модели

11.1. Системы радиоуправления авиамоделями. Принцип передачи радиосигнала. Приемник-передатчик. Характеристика систем радиоуправления авиамоделями. Типы аккумуляторных батарей. Принципы выбора радиоаппаратуры для конкретной модели. Настройка сигнала. Триммирование рулей на радиомоделях. Правила зарядки аккумуляторов.

Практические занятия. Техническое обслуживание аппаратуры. Обслуживание аккумуляторов, их установка в передатчик и подключение к приемнику. Установка и подключение аккумуляторов на моделях. Зарядка аккумуляторов.

11.2. Выбор типа радиомодели. Технические требования к радиоуправляемым моделям. Модель радиоуправляемого планера-парителя. Модель радиоуправляемого планера для многоборья. Радиоуправляемая пилотажная модель самолета. Материалы, применяемые для изготовления радиоуправляемых моделей и особенности их обработки.

Практические занятия. Изучение особенностей конструкции модели. Выполнение рабочего чертежа. Подготовка материалов и инструментов для изготовления.

11.3. Изготовление конструкции радиомодели. Расчет профиля крыла и стабилизатора. Шпангоуты фюзеляжа. Подготовка ступеней и шаблонов для изготовления радиоуправляемой модели.

Практические занятия. Изготовление крыла и стабилизатора. Изготовление нервюр, лонжеронов, задних и передних кромок. Сборка крыла, стабилизатора и руля высоты. Изготовление фюзеляжа и киля. Изготовление шасси. Изготовление специальных частей выбранной конструкции. Сборка модели. Обтяжка модели. Нанесение опознавательных знаков на модель.

11.4. Монтаж системы управления. Определение места расположения приемника и рулевых машинок на модели относительно ее центра тяжести. Ознакомление с инструкцией и правилами согласования работы передатчика с приемником согласно имеющейся в наличии радиоаппаратуры.

Практические занятия. Установка рулевых машинок, бортовых аккумуляторов и приемника радиосигнала. Настройка радиосигнала передатчика на работу приемника. Испытательный полет. Текущая аттестация.

12. Работа с авиамодельными двигателями.

12.1. Двигатели внутреннего сгорания. Спортивные и серийные двигатели для авиационных моделей. Устройство и принцип работы двухтактного и четырехтактного авиамодельного двигателя внутреннего сгорания. Принципы работы компрессионных и калильных двигателей. Фазы газораспределения двигателя. Топливные смеси для двигателей внутреннего сгорания. Присадки к топливным смесям. Оборудование для запуска моделей. Баки для топлива. Правила безопасного поведения при обращении с авиамодельным топливом.

Практические занятия. Изготовление топливного бака к двигателю внутреннего сгорания. Изменение фаз газораспределения двигателя внутреннего сгорания. Самостоятельный запуск и регулировка оборотов и мощности двигателя. Текущая аттестация.

12.2. Электрические авиамодельные двигатели. Аккумуляторы. Запуск, регулировка и эксплуатационное обслуживание двигателя.

Практические занятия. Зарядка электрических аккумуляторов. Подключение аккумуляторов к электромоторам. Установка и подключение бесколлекторных модельных электродвигателей. Текущая аттестация.

13. Работа на авиасимуляторе.

13.1. Отработка пилотирования кордовой авиамодели на авиасимуляторе. Фигуры высшего пилотажа.

Практические занятия. Тренировочные запуски-тесты на компьютерных симуляторах Aero Fly CL, Aero Fly Professional Deluxe, Phoenix RC 4.0, Real Flight G4,5 для отработки моторики рук на системе управления кордовыми авиамоделями. Текущая аттестация.

13.2. Отработка пилотирования радиоуправляемой авиамодели на авиасимуляторе.

Практические занятия. Тренировочные запуски-тесты на компьютерных симуляторах Phoenix RC 4.0, Real Flight G4,5 для отработки моторики рук на системе управления радиоуправляемыми авиамоделями. Текущая аттестация.

14. Учебно-тренировочные запуски построенных авиамodelей.

14.1. Запуск свободнолетающих моделей. Принципы запуска свободнолетающих моделей. Меры безопасного поведения.

Практические занятия. Отработка запуска свободнолетающих моделей. Текущая аттестация.

14.2. Пилотирование кордовых моделей. Принципы управления кордовыми моделями. Фигуры высшего пилотажа. Меры безопасного поведения.

Практические занятия. Отработка взлета и посадки модели. Пилотирование кордовых моделей и отработка фигур пилотажа. Текущая аттестация.

14.3. Пилотирование радиоуправляемых моделей. Фигуры высшего пилотажа. Принципы ведения «воздушного боя». Принципы ведения гонки. Принципы пилотирования радиоуправляемых пилотажных моделей. Пилотажный комплекс радиоуправляемой модели. Текущая аттестация.

Практические занятия. Отработка особенностей пилотирования моделей при проведении «воздушного боя», гоночных и скоростных моделей. Отработка особенностей пилотирования радиоуправляемых планеров и самолётов. Отработка взлётов, посадок и фигур высшего пилотажа. Текущая аттестация.

15. Общая физическая подготовка. Значение специальной физической и психологической подготовки спортсмена-авиамodelиста. Учет личных физических возможностей организма.

Практические занятия. Физические упражнения на развитие выносливости, повышение скорости реакции. Дальнейшая тренировка вестибулярного аппарата, тренировки группового характера.

16. Показательные запуски. Выставка авиамodelей. Презентация лучших авиамodelей.

Практические занятия. Показательные запуски авиамodelей. Текущая аттестация.

17.Участие в соревнованиях. Правила безопасного поведения на соревнованиях. Проверка технических требований модели. Нормативы выполнения для получения спортивных разрядов и званий. Технические средства наблюдения за радиоуправляемой моделью в воздухе. Техническое обслуживание авиамодели во время участия в соревнованиях.

Практические занятия. Участие в соревнованиях городского, республиканского и международного уровней. Выполнение нормативов для получения спортивных разрядов и званий. Подготовка контейнеров для транспортировки моделей. Подготовка стартового оборудования. Текущая аттестация.

18.Учебные экскурсии. Возможными объектами экскурсий могут быть: музеи, обсерватории, метеостанции, аэроклуб, авиационная воинская часть и др.

19.Заключительное занятие. Итоговая аттестация. Тестовые задания по авиамоделированию. Защита проектов. Презентация портфолио достижений.

Ожидаемые результаты

Учащиеся должны знать:

правила техники безопасности при проведении тренировочных полётов и соревнований;

правила техники безопасности при работе на станках и оборудовании;

правила проведения соревнований в различных классах авиамodelей;

методику судейства соревнований по авиамodelьному спорту в нескольких классах моделей;

единую спортивную классификацию моделей;

аэродинамику малых скоростей;

основы конструирования летательных аппаратов;

состав и порядок изготовления топливных смесей для двигателей внутреннего сгорания;

основы конструирования и доработки двигателей;

современные материалы и технологии их применения в авиамodelизме.

Учащиеся должны уметь:

самостоятельно читать и выполнять чертежи и схемы;

конструировать и разрабатывать части авиамodelей, спортивные модели самолётов и планеров;

строить модели по самостоятельно выполненным чертежам;

регулировать и настраивать модель;

эксплуатировать модельные электродвигатели;

дорабатывать и форсировать двигатель внутреннего сгорания;

изготавливать воздушные винты для спортивных моделей;

самостоятельно работать на имеющемся в объединении по интересам оборудовании и станках (ТВ-7М, НГФ-110 и др.);

составлять технологические карты;

запускать и пилотировать выполненную модель;

самостоятельно готовить технику и выступать на соревнованиях по авиамодельному спорту;
участвовать в проведении соревнований по авиамодельному спорту в качестве судьи.

Формы подведения итогов реализации программы

Текущая аттестация проводится после освоения содержания основных тем программы. Формами текущей аттестации являются: опрос, зачет, выставка работ учащихся, презентация портфолио достижений.

Итоговая аттестация проводится по завершении реализации программы в форме тестовых заданий по авиамоделированию, защиты проектов и презентации портфолио достижений.

Формы и методы реализации программы

Характерной особенностью организации работы объединения по интересам «Авиамоделирование» является создание общности учащихся и педагога на принципах взаимодействия, партнёрства, сотрудничества с целью оказания им помощи в выявлении и реализации способностей, самореализации и самостоятельном выборе профессии.

Для эффективного формирования и развития спортивно-технических способностей учащихся программой предусмотрены:

- учёт возрастных особенностей;
- доступность предлагаемых технических задач и творческих заданий;
- непрерывность технологического процесса;
- использование междисциплинарных связей в обучении;
- результативность творческого труда.

Успешной реализации программы способствует проведение как теоретических, так и практических занятий, использование различных методов обучения.

При проведении занятий по правилам безопасного поведения, при сообщении учащимся новых знаний о технике, производственных процессах, способах обработки новых материалов, изучении основ черчения, занятий по общей физической подготовке, изучению правил при подготовке к соревнованиям наиболее эффективной является фронтальная организация работы.

Значительное место в образовательном процессе отводится практическим занятиям, которые закрепляют полученные теоретические знания и формируют определённые умения и навыки, совершенствуют мастерство разработки, изготовления и запуска спортивно-технических моделей. Практические занятия проводятся с использованием наглядных пособий (фотографий, чертежей, схем, готовых моделей), технических средств обучения (компьютера, учебных станков, оборудования), технической литературы, интернет - источников, а также в форме учебных экскурсий на производство, тренировочных запусков моделей, участия в спортивных соревнованиях.

Использование современных компьютерных технологий и программ позволяет совершенствовать навыки пилотирования радиоуправляемых и

кордовых моделей, обрабатывать моторику рук вне зависимости от сезона, погодных условий и без нанесения ущерба для созданных моделей самолётов и планеров.

Использование новых материалов, специальных приспособлений и некоторых станков позволяет уменьшить в несколько раз время на выполнение трудовых операций, повысить качество работы, приблизить труд к современному высокоразвитому производству и тем самым улучшить педагогическую направленность всей деятельности объединения по интересам.

Технологическое обеспечение образовательного процесса:

- реализация на занятиях дидактических принципов обучения, методов (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, исследовательский);
- использование современных педагогических технологий на различной основе (проблемной, ситуативной, диалоговой, личностно-ориентированной, опережающей);
- активизация мыслительной деятельности, вовлечение учащихся в творческий процесс, формирование потребности в знаниях, умениях и навыках самостоятельного труда, стимулирование умений анализировать, обобщать, сравнивать, делать выводы;
- дифференциация процесса обучения, осуществление индивидуального подхода, оценка знаний, умений и навыков;
- реализация принципов обучения: принципа наглядности; доступности; систематичности и последовательности формирования знаний, умений и навыков; стимулирование положительного отношения к работе; развивающего обучения; осуществление принципа связи обучения с жизнью, теории с практикой.

Формированию познавательной активности учащихся способствует создание:

- положительного эмоционального настроения на работу в процессе занятия;
- атмосферы заинтересованности каждого учащегося в работе;
- педагогических ситуаций общения на занятиях, позволяющих каждому проявлять свою инициативу, самостоятельность, избирательность в способах работы;
- возможность участия в соревнованиях, выставках, конкурсах, как в качестве участников, так и в качестве судей и зрителей.

Формированию элементов исследовательской деятельности у подростков в объединении по интересам способствуют: обращение к разнообразным источникам информации, обмен информацией, конструирование собственной методики решения проблемы, оценивание полученных результатов.

Для стимулирования положительного отношения к занятиям применяются разные методы и приёмы:

1. Систематическое ознакомление с новинками науки и техники по профилю кружка, современными материалами и технологическими процессами.

2. Использование различных творческих заданий. Например, при изучении темы: «Работа с авиационными двигателями» учащиеся делятся на несколько групп и каждая из них должна найти недостающую деталь в предложенном двигателе. Оценивается правильность и скорость выполнения задания. Это задание способствует тренировке внимания и выработке навыка работы в команде.
3. Создание различных по сложности проблемных ситуаций.
4. Сопоставление научных и житейских представлений об изучаемых процессах, максимальная опора на житейский опыт учащихся и имеющиеся у них знания.
5. Метод самоконтроля и взаимоконтроля при выполнении практических заданий.
6. Создание ситуации успеха и духа соревновательности.

Важное значение имеет физическая и психологическая подготовка. Необходимо научить учащихся быть уверенными в своих силах, в том, что техника, сделанная своими руками, будет работать безотказно; научить не бояться, а уважать соперника; уметь быстро оценить ситуацию и уметь принять верное, возможно нестандартное решение. Большую помощь оказывают отснятые на соревнованиях и тренировочных запусках видеоматериалы. Они дают возможность анализировать как действия соперника, так и свои собственные ошибки и успехи.

Применение современных компьютерных технологий и программ дают возможность совершенствовать навыки пилотирования радиоуправляемых и кордовых моделей, отрабатывать моторику рук вне зависимости от сезона, погодных условий и без ущерба для созданных моделей самолётов и планеров.

Экскурсии в воинские части, Музей Великой Отечественной войны, Музей истории вооружённых сил Республики Беларусь, Музей истории авиации на данном этапе образовательного процесса выполняют также большую воспитательную функцию и способствуют воспитанию гражданственности и патриотизма.

С появлением новых технологий, материалов, технических требований к моделям различных классов, с учётом интересов и запросов учащихся формы и методы работы постоянно меняются и совершенствуются, интегрируются в зависимости от конкретной ситуации и изменений правил проведения соревнований.

При реализации программы важно знакомить учащихся с основами технической эстетики, с техническими, технологическими требованиями к изготавливаемым деталям и авиамоделям в целом. Это помогает учащимся лучше понимать принципы строения и развития современного производства.

Освоение программы повышенного уровня позволяет учащимся не только самостоятельно готовить технику, участвовать в соревнованиях и выполнять спортивные нормативы, пройти практику судейства спортивных соревнований по авиамоделльному спорту для получения квалификации

«судья по спорту», но и сделать правильный выбор будущей профессии технического направления.

Литература и информационный ресурс

1. Авиамоделирование. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aviamodeling.narod.ru/>. Дата доступа: 18.05.2017 г.
2. Авиамоделирование. Авиамодели своими руками. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aviamod.ru/>. Дата доступа: 21.03.2017 г.
3. Авиамоделирование в Беларуси. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vk.com/club14546835>. Дата доступа: 18.03.2017 г.
4. Васильев, А.В., Куманин В.В. Летающая модель и авиация. / А.Я.Васильев, В.В.Куманин. – Москва.: ДОСААФ, 2002. – 607 с.
5. Гаевский, О.К. Авиамоделирование. / О.К.Гаевский. – Москва: ДОСААФ, 1990. – 408 с.
6. Ермаков, А. Простейшие авиамодели. / А.Ермаков. – Москва: Просвещение,1989 – 144 с.
7. Модели самолетов. Фигурная резка пенопласта. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aircraft.by/>. Дата доступа: 18.05.2017 г.
8. Орешина, Н., Козлов, А., Новиков, С. Авиационно-техническое творчество. / Н.Орешина, А.Козлов, С.Новиков. Казань: Татарское книжное издательство, 1990. – 184 с.
9. Рожков, В.С. Авиамодельный кружок. / В.С. Рожков. Москва: Просвещение, 1986. – 145 с.

Разработчик:

Абанович Владимир Николаевич,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории
государственного учреждения
образования «Дворец детей и молодежи
«Золак» г.Минска»