

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ _____

Принята на заседании
педагогического совета
от «__» _____
Протокол № _____

Утверждаю
Директор ГБОУ _____
_____ ФИО
«__» _____ 20__ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Авиамоделирование»**

Направленность: техническая
Уровень: базовый
Возраст обучающихся: 12 - 16 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):

ФИО,
педагог дополнительного образования

г. Москва
2018 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Учебный (тематический) план	7
3. Содержание учебного (тематического) плана	8
4. Формы аттестации и оценочные материалы	10
5. Организационно-педагогические условия реализации программы	11
6. Список литературы	12

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Авиамоделирование» (далее – Программа) имеет **техническую направленность**. Программа направлена на раскрытие творческих способностей обучающихся, развитие познавательной, творческой и трудовой активности, расширение политехнического кругозора, на изучение основ науки и техники, на обучение конструированию и построению различных моделей самолётов с электрическим двигателем.

Актуальность Программы

В последние годы возрос интерес молодежи к различным видам технического творчества и спорта, в том числе к авиамоделированию. Молодое поколение завораживает россыпи праздничных фейерверков и полёты ракет. Их всегда интересует вопрос: «Как и почему летает аппарат?». Ответы на свои вопросы они могут получить в авиамodelьных, ракетомodelьных клубах и творческих объединениях. Создать своими руками модель самолета или ракеты, не похожую ни на какие другие модели, принять участие в соревнованиях да ещё и победить – мечта многих ребят.

В процессе обучения по Программе обучающиеся приобретают знания, связанные со многими предметными областями: математикой, физикой, химией, черчением, историей, метеорологией, технологией, что готовит почву для будущего осмысленного изучения школьных дисциплин.

В Программе реализуются следующие педагогические подходы: личностно-ориентированный, дифференцированный, проектно-исследовательский.

Обучающимся 12–16-летнего возраста в рамках Программы предлагается выполнить модели начального (планеры) и среднего (на радиоуправлении) уровня сложности, отработать элементарные навыки запуска изготовленных собственными руками электролетов. В этот период у обучающихся формируется интерес и к моделированию, и к соревновательной составляющей данного вида деятельности.

Для обучающихся старшего возраста особое значение имеет и научная сторона авиамodelизма. Она даёт им возможность приобрести знания, умения, навыки в изготовлении моделей. В силу комплексного подхода к изучению летательных аппаратов, который аккумулирует в себе применение и приложение достижений человеческого познания в различных науках и технике, у обучающихся в процессе освоения Программы закладывается алгоритм применения знаний из разных областей в любом виде деятельности,

которым они будут заниматься в дальнейшем. Наиболее интенсивно процесс познания обучающихся происходит во время практической деятельности. Мотивация обучающихся к дальнейшему развитию технического творчества формируется в результате участия в спортивных соревнованиях разного уровня.

Обучение по данной Программе может помочь обучающимся определиться в выборе дальнейшей профессиональной деятельности, ориентировать их на последующее получение средне-специального или высшего технического образования.

Новизна Программы

Программа рассчитана на применение в процессе обучения современных IT- технологий и современной вычислительной техники, таких как компьютеры, лазерные принтеры, интерактивные смартдоски, радиопередатчики и приёмники, программируемые микроконтроллеры управления бесколлекторными трехфазными регуляторами оборотов двигателей, цифровые и аналоговые сервоприводы органов управления, современные высокоэффективные литий-ионные аккумуляторы.

Педагогическая целесообразность

В ходе реализации Программы обучающиеся знакомятся с технологическим процессом изготовления различных моделей самолетов, с технологией обработки материалов и приемами работы различными инструментами, получают знания о физических свойствах материалов, которые они используют в проектировании и изготовлении летающих авиамоделей.

Цель и задачи Программы

Целью Программы является приобщение обучающихся к техническому творчеству в области авиамоделирования, формирование устойчивого интереса к знаниям и достижениям в авиамоделном спорте.

Задачи Программы

Обучающие:

- ознакомить обучающихся с историей зарождения и развития авиации и авиационной науки, привить интерес к этой области знаний;
- научить работать со слесарными и столярными инструментами и обрабатывать различные материалы;
- научить использовать специализированные компьютерные программы для расчёта характеристик моделей самолетов и воздушных винтов;

- научить самостоятельно строить модели самолетов;
- обучить основам аэродинамики и теории полёта моделей;
- научить самостоятельно запускать модели самолетов.

Развивающие:

- развивать у обучающихся логическое и техническое мышление;
- формировать и развивать навыки самостоятельной работы при изготовлении и запуске моделей самолетов;
- формировать и развивать организационно-управленческие умения и навыки (планирование своей деятельности и получение результата; определение проблем в собственной учебной деятельности и их причин);
- развивать у обучающихся коммуникативные умения и навыки, обеспечивающие совместную деятельность в группе, сотрудничество, общение (способность адекватно оценивать различные мнения, оказывать помощь другим, разрешать конфликтные ситуации);
- способствовать развитию творческих способностей одарённых детей;
- содействовать формированию эстетического вкуса при создании моделей.

Воспитательные:

- формировать у обучающихся интерес к моделированию и конструированию;
- воспитывать у обучающихся терпение, волю, трудолюбие, самоорганизованность;
- содействовать формированию чувства коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать командный спортивный интерес;
- формировать мотивацию на продолжение обучения в области аэрокосмического образования.

Отличительные особенности данной Программы

Основное направление занятий - изготовление электrolётов. Изготовление моделей самолетов с электродвигателем проводится в условиях учебного занятия без применения сложного оборудования, так как основным материалом для изготовления моделей является пенопласт, что позволяет строить авиамодели с применением минимума инструментов. Для управления авиамоделями в настоящее время доступны легкие малогабаритные комплекты бортового оборудования: передатчик – пульт управления, бортовой приёмник, цифровая рулевая машинка и бесколлекторные трехфазные микроэлектродвигатели с программируемыми внешними и встроенными микроконтроллерами.

Программа реализуется с применением современных конструкционных материалов для постройки авиамоделей, современной микроэлектроники для оснащения моделей системой радиуправления.

Данная Программа разработана на основе программы «Авиамоделирование» (разработчик Портнягин И.П., педагог дополнительного образования ГБОУ Школа № 504 г. Москвы, 2016).

Категория обучающихся

Программа разработана для обучающихся 12 - 16 лет. Обучение проводится с учетом индивидуальных способностей детей, их уровня знаний и умений.

Срок реализации Программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Авиамоделирование» рассчитана на один год обучения. Продолжительность обучения составляет 144 учебных часа.

Форма и режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю. Продолжительность занятия 2 часа.

Структура занятия:

1-й час занятия

- 5 мин. - организационные моменты;
- 45 мин. - занятие;
- 10 мин. - динамическая пауза или физкультминутка.

2-й час занятия

- 45 мин. - занятие;
- 15 мин. - организационные моменты, проветривание помещения.

Форма обучения: очные групповые занятия. Группы комплектуются из обучающихся разных возрастов.

Оптимальное количество обучающихся в группе 15 человек.

Планируемые результаты

Обучающиеся будут в общих чертах знать устройство и конструкцию, принцип действия летательного аппарата, приобретут знания по истории развития авиации, получат практические навыки по авиационной и авиамоделной технике, по основам аэродинамики и методам несложных технических расчетов, расширят знания по теории полета, аэродинамике моделей и технике моделирования при постройке летающих моделей, научатся самостоятельно строить летающие авиамодели и запускать их,

освоят технику безопасности при работе с инструментами и при запуске авиамodelей.

Конечный результат обучения –летающая модель самолета.

СОДЕРЖАНИЕ

УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие. Техника безопасности	2	2	0	Входное тестирование
Раздел 1	История российской авиации	4	4	0	Промежуточный контроль. Опрос
1.1.	Выдающиеся ученые, конструкторы, летчики	2	2	0	
1.2.	Гражданская и военная авиация	2	2	0	
Раздел 2	Устройство самолета, двигателей	16	4	12	Промежуточный контроль. Зачет
2.1.	Устройство авиамodelей	8	2	6	
2.2.	Конструкционные материалы, их свойства, методы обработки	8	2	6	Практическое занятие
Раздел 3	Модели из пенопласта	24	4	20	Промежуточный контроль. Выставка
3.1.	Метательная модель планера	6	1	5	Практическое занятие
3.2.	Модель-полукопия	5	1	4	Практическое занятие
3.3.	Модель планера	6	1	5	Практическое занятие
3.4.	Модель самолета	7	1	6	Практическое занятие
Раздел 4	Электролёты	84	8	76	Промежуточный контроль. Зачет. Защита проекта

4.1.	Бортовое оборудование	14	2	12	
4.2.	Бортовой приёмник, принцип передачи управляющих команд	22	2	20	Практическое занятие
4.3.	Сервоприводы, аналоговые и цифровые рулевые машинки. Трёхфазные бортовые программируемые регуляторы оборотов бесколлекторного эл.двигателя	22	2	20	Практическое занятие
4.4.	Сборка электrolёта. Монтаж двигателя, бортовой аппаратуры	26	2	24	Практическое занятие
Раздел 5	Покраска авиамodelей, полеты	8	2	6	Промежуточный контроль. Показательные выступления
	Итоговое занятие. Участие в соревнованиях	6	1	5	Итоговая аттестация. Соревнование
	Итого:	144	25	119	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

Вводное занятие, изучение техники безопасности

Теория. Авиамоделирование и техническое творчество в рамках Российской системы научно-технического творчества дополнительного образования детей. Влияние исследований в области науки и техники на выбор профессии. Правила работы с технологическими инструментами, электроинструментами, станочным оборудованием, ИКТ.

Раздел 1. История российской авиации

Тема 1.1. Выдающиеся ученые, конструкторы, летчики

Теория. Выдающиеся ученые, конструкторы, летчики. Конструкторские бюро (КБ) и современная авиация.

Тема 1.2. Гражданская и военная авиация

Теория. Гражданская и военная авиация. Мировые авиационные рекорды.

Раздел 2. Устройство самолета, двигателей

Тема 2.1. Устройство авиамodelей

Теория. Виды летательных аппаратов. Конструкция самолета и планера. Двигатели внутреннего сгорания. Электродвигатели. Сравнительные характеристики.

Практика. Простейшие авиамodelи, чертежи, шаблоны.

Тема 2.2. Конструкционные материалы, их свойства, методы обработки

Теория. Знакомство с основными конструкционными материалами, современными методами и технологиями обработки и изготовления деталей конструкций авиационной и авиамodelьной техники. Древесина. Металлы. Углепластики. СВМ. Стеклоткань. Удельный вес. Прочность. Жесткость. Упругость. Пластичность.

Практика. Обработка резанием, давлением, вакуумное формование. Применение многокоординатных ЧПУ обрабатывающих центров, промышленных роботов. Нанотехнологии.

Раздел 3. Модели из пенопласта

Тема 3.1. Метательная модель планера

Теория. Технология изготовления метательной модели планера.

Практика. Простейшие авиамodelи, чертежи, шаблоны. Изготовление метательной модели планера.

Тема 3.2. Модель-полукопия

Теория. Технология изготовления модели-полукопии.

Практика. Простейшие авиамodelи, чертежи, шаблоны. Изготовление модели-полукопии.

Тема 3.3. Модель планера

Теория. Технология изготовления модели планера.

Практика. Простейшие авиамodelи, чертежи, шаблоны. Изготовление простейших моделей планеров.

Тема 3.4. Модель самолета

Теория. Технология изготовления модели самолета.

Практика. Простейшие авиамodelи, чертежи, шаблоны. Изготовление простейших моделей самолетов.

Раздел 4. Электrolёты

Тема 4.1. Бортовое оборудование

Теория. Модель самолета с электрическим двигателем. Основные ТТХ модели.

Практика. Выбор электродвигателя, аккумулятора.

Тема 4.2. Бортовой приёмник, принцип передачи управляющих команд

Теория. Принцип передачи управляющих команд.

Практика. АМ, РРМ, РСМ виды модуляции, помехоустойчивость канала связи, распространение радиоволн.

Тема 4.3. Сервоприводы, аналоговые и цифровые рулевые машинки. Трёхфазные бортовые программируемые регуляторы оборотов бесколлекторного электродвигателя

Теория. Принцип работы, устройство.

Практика. Трёхфазные бортовые программируемые регуляторы оборотов бесколлекторного электродвигателя.

Тема 4.4. Сборка электrolёта. Монтаж двигателя, бортовой аппаратуры

Теория. Сборка и регулировка электrolёта. Монтаж двигателя, бортовой аппаратуры. Определение центра тяжести и аэродинамического фокуса модели. Весовая балансировка.

Практика. Сборка фюзеляжа, крыла, стабилизатора, киля, моторамы, отсека аппаратуры. Монтаж сервоприводов и системы управления рулевыми поверхностями (горизонтального и вертикального оперения, элеронов, рулей). Монтаж 9-ти канального 2,4 Гц ресивера и трёхфазного регулятора оборотов бесколлекторного электродвигателя. Микширование каналов управления. Использование режима «экспонента». Определение центра тяжести и аэродинамического фокуса модели. Весовая балансировка.

Раздел 5. Покраска авиамodelей, полёты

Теория. Типы красок, применяемых в авиамodelировании. Оборудование и инструменты, применяемые для окраски. Методы окраски. Оознавательные знаки. Правила нанесения опознавательных знаков.

Практика. Покраска авиамodelей. Акриловая краска (для детского творчества). Аэрограф. Воздушный компрессор. Предполетная регулировка. Отработка приёмов запуска авиамodelей планеров и управления электrolётом по радиоканалу. Полёты.

Итоговое занятие. Участие в соревнованиях

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Обучение по данной Программе реализуется посредством расширения и закрепления знаний по авиационной и авиамодельной технике. По итогам обучения по Программе юные авиамodelисты самостоятельно смогут изготовить макеты и модели самолетов, в том числе, с применением ПК, отработают технологию изготовления, отрегулируют модели.

Формой аттестации и контроля являются:

- входное тестирование: проверка теоретических знаний и практических навыков;
- промежуточный контроль: проверка практических навыков, полученных в ходе освоения программы (зачет, защита проекта, презентация модели, показательные выступления, выставка);
- итоговая аттестация: наличие у каждого обучающегося необходимого количества моделей самолётов; участие в соревнованиях (выставка, соревнование).

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение реализации Программы

Формы занятий: учебное занятие, выставка, защита проектов, практическое занятие, соревнование.

Методы обучения по Программе

1. По источнику познания:
 - вербальный (объяснение, разъяснение, рассказ, беседа, инструктаж, дискуссия и т.д.);
 - практический (составление технологических карт, работа с инструментами, изготовление моделей и изделий);
 - наглядный (демонстрация, иллюстрирование и др.);
 - Интернет ресурсы.
2. По степени продуктивности и характеру познавательной деятельности:
 - объяснительно-иллюстративный (восприятие и усвоение готовой информации);
 - репродуктивный (работа по образцам);
 - проблемный (беседа, проблемная ситуация, убеждение, игра, обобщение);
 - частично-поисковый (выполнение вариантных заданий);
 - исследовательский (самостоятельная творческая работа).

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него.

Основной метод проведения занятий - практическая работа как важнейшее средство связи теории с практикой в обучении. Здесь ребята закрепляют и углубляют теоретические знания, формируют соответствующие навыки и умения.

Теоретические сведения сообщаются обучающимся в форме объяснения материала (10-15 минут) и пояснениями по ходу работы. В процессе обучения пополняется словарный запас ребят специальной терминологией. На начальном этапе преобладает репродуктивный метод, который применяется для изготовления и запуска несложных летающих моделей.

В дальнейшем репродуктивный метод резко теряет свою значимость, так как он практически неприменим при самостоятельном подборе, разработке и постройке авиамоделей. На смену репродуктивного метода приходят научно-поисковый и проблемный. В ходе реализации Программы обучающиеся приобретают навыки работы с технической и справочной литературой, а также с разработками автора (пособия по изготовлению бумажных, схематических и пенопластовых моделей).

Дидактические и лекционные материалы

- наглядные пособия;
- рекомендации по проведению практических работ;
- рекомендации по постановке экспериментов или опытов и т.д.

Для проведения занятий используются журналы, подборка литературы, периодические издания по тематике, интернет-ресурсы. Базовый уровень Программы способствует положительной динамике в усвоении теоретической и практической частей.

Материально-технические условия реализации Программы

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей программы «Авиамоделирование» необходимы следующие условия:

Материально-техническое оснащение:

- компьютер;
- проектор;
- интерактивная доска.

Оборудование и материалы:

- инструменты;
- аппаратура радиоуправления;
- бесколлекторные микроэлектродвигатели;
- аккумуляторы;
- зарядное устройство.

Список литературы используемой при написании Программы

1. Андриянов Л., Галагузова М.А., Каюкова Н.А., Нестерова В.В., Фетцер В.В. Развитие технического творчества младших школьников.- М.: Просвещение,1990.
2. Болонкин А. Теория полета летающих моделей. - М.: ДОСААФ.
3. Жуковский Н.Е. Теория винта.- М.,1937.
4. Калина И. Двигатели для спортивных авиамodelей.- М: ДОСААФ СССР, 1988.
5. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика, 1990.
6. Рожков В. Авиамodelьный кружок. - М: Просвещение, 1978.
7. Мараховский С.Д., Москалев В.Ф. Простейшие летающие модели. - М.: Машиностроение,1989.
8. Мерзликин В. Радиоуправляемая модель планера. - М: ДОСААФ СССР, 1982.

Литература для обучающихся

1. Журнал (и сайт журнала) Моделист-конструктор.
2. Журнал (и сайт журнала) Крылья Родины.
3. Ермаков А. Простейшие авиамodelи.- М: Просвещение, 1989.
4. Киселев Б. Модели воздушного боя. - М: ДОСААФ СССР, 1981.
5. Мерзликин В. Радиоуправляемая модель планера. - М.: ДОСААФ СССР, 1982.
6. Пантюхин С. Воздушные змеи. - М: ДОСААФ СССР , 1984.
7. Смирнов Э. Как сконструировать и построить летающую модель. - М: ДОСААФ СССР, 1973.
8. Турьян А. Простейшие авиационные модели. - М.: ДОСААФ СССР, 1982.
9. Шахат А.М. Резиномоторная модель. - М.: ДОСААФ СССР, 1977.

Литература для родителей

1. Ермаков А. Простейшие авиамodelи.- М: Просвещение, 1989.
2. Мараховский С.Д. Москалев В.Ф. Простейшие летающие модели.- М.: Машиностроение,1989.

3. Пантюхин С. Воздушные змеи. - М: ДОСААФ СССР, 1984.
4. Турьян А. Простейшие авиационные модели. - М.: ДОСААФ СССР, 1982.