

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №18 ШАХТЕРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА»
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

ПРИНЯТО

на заседании
педагогического совета
Протокол от 29.08.2024г.
№ 1

СОГЛАСОВАНО

зам. директора по УВР
Н.В.Умецкая-Гатиева
30.08.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ «СШ № 18
Шахтерского м.о.»
Т.В.Карпенко
30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Авиа и ракето - моделирование»

Направленность: научно - техническая

Уровень программы: базовый

Возраст учащихся: 11-12 лет (6 класс)

Срок реализации: 28 часов

2024-2025 учебный год

Пояснительная записка

Направленность

Направленность рабочей программы научно-техническая. Данная программа составлена с учетом нормативных требований к программам дополнительного образования детей.

Актуальность

Актуальность данной программы определяется запросом со стороны профессионального сообщества аэрокосмической отрасли на профессионально-ориентированную программу, сфокусированную на воспитание в учащиеся патриотизм, интерес к инженерно-техническому творчеству, особенно в аэрокосмической отрасли Российской Федерации.

Данная программа ориентирована на изучение основ проектирования и конструирования авиационной и ракетной техники.

Основы авиа и ракетно моделирования являются фундаментом для обучения инженерных кадров нового поколения, которые будут направлены на решение задач, связанных с реализацией Федеральной космической программы Российской Федерации.

Цель программы

Целью программы является формирование знаний об основах проектирования и конструирования авиационной и ракетной техники, а также формирование соответствующей базы знаний и умений, которая в дальнейшем будет способствовать ведению научной, исследовательской и инженерной деятельности учащихся, избравших для себя аэрокосмическую отрасль.

Задачи

Обучающие:

- изучить основы проектирования и конструирования авиационной и ракетной техники;
- исследовать новые технические решения в авиации и космонавтике;

- изготовить и запустить простейшие модели авиационной и ракетной техники.

Развивающие:

- развить навыков поисково-исследовательской деятельности;
- развить навыков работы в команде.

Воспитательные:

- воспитать дисциплинированность, ответственность;
- патриотическое воспитание молодежи.

Группа/категория учащихся: 12-13 лет (6 класс).

Форма работы

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 1 раз в неделю. Продолжительность 1 занятия составляет 45 минут (1 академический час).

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 28 академических часов. Во втором полугодии, 14 учебных недель.

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- информирование учащихся о мире профессий в целом и профессиях, востребованных в аэрокосмической отрасли и оказание помощи в осознанном построении индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые, профессиональные и социальные сообщества;
- формирование основ социально-критического мышления;

- формирование мотивации к изучению основ проектирования и конструирования авиационной и ракетной техники и стремлению к самосовершенствованию в технической области знаний;
- осознание возможностей самореализации в технических науках средствами проектной деятельности;
- формирование основ проектной компетенции в технических науках;
- развитие целеустремлённости, творческого подхода в вопросах проектирования, инициативности, трудолюбия, дисциплинированности.

Метапредметные результаты:

- развитие умения осуществлять анализ результатов и способов проведения исследования на уровне поиска и апробации технических решений и вносить необходимые коррективы в процессе проведения эксперимента;
- развитие умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивное, дедуктивное и аналоговое) и делать выводы;
- развитие умения создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- развитие умения адекватно и осознанно использовать технические средства в соответствии с проектными задачами: для планирования и регуляции своей деятельности; владение логикой изложения проблематики задачи и результатов решения;
- развитие исследовательских учебных действий, включая навыки работы с информацией: поиск и выделение нужной информации, её обобщение и фиксацию;
- развитие анализа технических решений, включая умение выделять проблему, прогнозировать возможные решения, формировать критерии эффективности, проводить анализ решений, устанавливать логическую последовательность основных фактов, изготавливать и апробировать демонстрационные образцы.

Предметные результаты.

- умение формировать технические решения в процессе командно-ролевой деятельности;
- формирование этапов и организация процесса выполнения проекта;
- умение формировать критерии эффективности проектных решений;
- умение взаимодействия в команде;
- умение моделировать технические решения на основе знаний об уровне технологического развития науки и техники;
- умение проводить анализ чертежей и технических схем по заданным критериям;
- умение реализовать технические решения в виде реальных демонстрационных образцов;
- умение проведения натуральных экспериментов с испытанием моделей авиационной и ракетной техники;
- формирование навыков инженерной культуры.

Содержание программы

Учебный (тематический) план:

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теоретические уроки	Практические уроки	
1	Вводное занятие	2	1	1	Опрос
2	Конструкция летательного аппарата. Принцип работы крыла.	2	2	-	Задания из рабочей тетради
3	Геометрические размеры и форма крыла. Механизация крыла самолета.	2	2	-	Задания из рабочей тетради
4	Изготовление и сборка планера классической схемы со сменным крылом.	2	-	2	Практическая работа №1,2

5	Изготовление и сборка сменного профилированного крыла планера.	2	-	2	Практическая работа №3,4
6	Запуск планера классической схемы со сменным крылом	2	-	2	Практическая работа №5,6
7	Аэродинамические и силовые схемы самолетов.	2	2	-	Задания из рабочей тетради
8	Описание конструкции самолета.	2	-	2	Опрос
9	Изготовление и сборка планера схемы «Утка».	2	-	2	Практическая работа №7,8
10	Запуск планера схемы «Утка».	2	-	2	Практическая работа №9,10
11	Реактивное движение. Формула Циолковского.	2	1	1	Задания из рабочей тетради
12	Конструктивно-компоновочные схемы ракет.	2	1	1	Задания из рабочей тетради Практическая работа №11
13	Изготовление модельной ракеты «Бета».	2	-	2	Практическая работа №12,13
14	Итоговое занятие. Запуск моделей ракет. Защита докладов.	2	-	2	Практическая работа №14,15 Защита докладов.
	Итого:	28	9	19	

Содержание учебного (тематического) плана:

Тема 1. Вводное занятие.

Теоретические уроки (1ак.ч.) Основы техники безопасности и правил поведения в учебных классах. Общее знакомство с программой и обсуждение графика работы с учащимися.

Практические уроки (1ак.ч.) Знакомство с простейшими технологиями изготовления моделей летательных аппаратов. Опрос знаний техники безопасности и правил поведения в учебных классах.

Тема 2. Конструкция летательного аппарата. Принцип работы крыла.

Теоретические уроки (2ак.ч.) Классификация летательных аппаратов (аэростатические, аэродинамические, ракетные и др.). Воздух и его свойства. Закон Бернулли. Самолет. История развития самолетов. Конструкция самолета. Механизм и принцип работы крыла.

Тема 3. Геометрические размеры и форма крыла. Механизация крыла самолета.

Теоретические уроки (2 ак.ч.) Крен. Тангаж. Рысканье. Аэродинамическое качество крыла. Хорда, удлинение и стреловидность крыла. Форма крыла в плане. Закрылки, предкрылки, элероны, интерцепторы. Порядок работы, влияние на характеристики полета.

Тема 4. Изготовление и сборка планера классической схемы со сменным крылом.

Практические уроки (2ак.ч.) Разметка и чертежи планера. Назначение основных частей планера. Центровка планера. Роль индуктивного аэродинамического сопротивления, как один из важнейших факторов, влияющих на летные качества летательных аппаратов. Подъемная сила. Лобовое сопротивление. Геометрические характеристики и компоновочный чертеж модели крыла. Подбор материалов. Изготовление деталей крыла.

Тема 5. Изготовление и сборка сменного профилированного крыла планера.

Практические уроки (2ак.ч.) Геометрические характеристики и компоновочный чертеж модели профилированного крыла. Подбор материалов. Изготовление деталей профилированного крыла. Сборка планера с профилированным крылом.

Тема 6. Запуск планера классической схемы со сменным крылом.

Практические уроки (2 ак.ч.) Запуск модели планера с классическим крылом. Регулировка массово-геометрических характеристик планера по дальности полета и точности приземления. Запуск модели планера с

профилированным крылом. Регулировка характеристик планера в процессе запуска. Сравнение результатов.

Тема 7. Аэродинамические и силовые схемы самолетов.

Теоретические уроки (2 ак.ч.). Аэродинамические схемы по взаимному расположению крыла и горизонтального стабилизатора. Аэродинамические схемы по взаимному положению крыла и фюзеляжа. Аэродинамические схемы по количеству крыльев. Специфика конструкции ферменных и балочных схем летательных аппаратов. Особенности силовой схемы монокок. Кессонная схема летательного аппарата.

Тема 8. Описание конструкции самолета.

Практические уроки (2ак.ч.) Опрос обучающихся с целью описания предлагаемых конструкций летательных аппаратов по типу аэродинамической схемы, форме крыла, силовой схеме и особенностям конструкции.

Тема 9. Изготовление и сборка планера схемы «Утка».

Практические уроки (2ак.ч.) Разметка и чертежи планера. Назначение основных частей планера. Центровка планера. Геометрические характеристики и компоновочный чертеж модели. Геометрический расчет. Подбор материалов. Изготовление деталей модели планера. Сборка планера из изготовленных деталей.

Тема 10. Запуск планера схемы «Утка».

Практические уроки (2 ак.ч.) Запуск модели планера схемы «Утка». Регулировка характеристик планера в процессе запуска. Анализ летных характеристик модели. Основные отличия и преимущества по сравнению с классической схемой.

Тема 11. Реактивное движение. Формула Циолковского.

Теоретические уроки (1ак.ч.) Реактивная сила. Отброс массы. Тяга ракетного двигателя и ее зависимость от времени. Идеальная скорость движения одно- и многоступенчатой ракеты. Силы, действующие на ЛА на активном и пассивном участке полета: потери скорости Циолковского от гравитационных сил; потери скорости Циолковского от аэродинамических сил, дозвуковое и сверхзвуковое обтекание.

Практические уроки (1ак.ч.) Расчет идеальной скорости движения одно- и многоступенчатой ракеты. Анализ возможностей вывода на орбиту полезного груза.

Тема 12. Конструктивно-компоновочные схемы ракет.

Теоретические уроки (1ак.ч.) Ракеты с несущими и подвесными баками. Многоступенчатые ракеты с последовательным соединением ступеней («тандем»), с параллельным соединением ступеней («пакет») и с комбинированным соединением ступеней.

Практические уроки (1ак.ч.) Изготовление корпуса ракеты с несущими баками. Лабораторные испытания корпуса на осевое сжатие и изгиб. Сравнение результатов. Выводы.

Тема 13. Изготовление модельной ракеты «Бета».

Практические уроки (2ак.ч.) Определение основных летных и весовых характеристик. Изготовление корпуса ракеты. Изготовление головной части. Обеспечение статической устойчивости модели. Изготовление шпангоутов. Изготовление системы спасения. Изготовление стабилизаторов. Влияние формы и площади стабилизаторов на статическую устойчивость ракеты. Изготовление и сборка двигательного отсека. Крепление силовых элементов двигательного отсека. Установка и выверка модельного ракетного двигателя.

Тема 14. Итоговое занятие. Запуск моделей ракет.

Практические уроки (2ак.ч.) Тестирование стартового оборудования. Организация запусков модельных ракет. Измерение высоты полеты и вертикальной формы траектории. Анализ результатов запусков.

Планируемые результаты

Для достижения поставленной цели и реализации задач предмета используются следующие методы обучения:

а) методы начального усвоения учебного материала:

- словесный (объяснение, рассказ, беседа);
- наглядный (показ, демонстрация, наблюдение);
- практический (изготовление и запуск планеров и модельных ракет).

б) методы закрепления и совершенствования приобретенных знаний:

- проблемно-поисковый (описание конструкции самолетов и ракет, разработка моделей планеров и ракет);
- практические работы (изготовление и запуск моделей планеров различных аэродинамических схем и моделей ракет).

В результате изучения программы, обучающиеся должны **знать**:

- принципы моделирования технических решений;
- основные законы движения летательных аппаратов в атмосфере и в безвоздушном пространстве;
- основы устройства и конструкцию летательных аппаратов;
- основы проектирования и конструирования летательных аппаратов.

В результате изучения программы, обучающиеся должны **уметь**:

- формировать критерии оценки технических решений;
- изготовить простейшие конструкции летательных аппаратов;
- апробировать предложенные решения в виде демонстрационных запусков летательных аппаратов;
- работать в проектной группе.

Формы контроля и оценочные материалы.

- *входной контроль*;
- *текущий контроль*;
- *итоговый контроль*.

Во время *входного контроля* проводится опрос учащихся на понимание значения в аэрокосмической отрасли авиа и ракета моделирования.

Во время *текущего контроля* обучающиеся выполняют задания из рабочей тетради и практические работы, благодаря которым проводится контроль изготовления и запуска моделей планеров и ракет, проверка правильности изготовления и запуска моделей, изготовленных обучающимися. В рамках *текущего контроля* проводится опрос обучающихся для проверки правильности описания летательных аппаратов, по предложенной схеме.

Итоговый контроль включает в себя презентацию докладов, обучающихся по выбранной теме с демонстрацией слайдов, который подтверждает усвоение материала программы.

Критерии оценки практических работ

- оценка **«отлично»** выставляется ученику, если модели планеров, ракет и моделей изготовлены правильно и запущены, оформлен отчет без замечаний;
- оценка **«хорошо»** выставляется ученику, если модели планеров, ракет и моделей изготовлены правильно, но с незначительными недочетами, и запущены, в том числе и в оформлении отчета;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется ученику, если модели планеров, ракет и моделей изготовлены и запущены, с 1-2 грубыми ошибками (в том числе в оформлении отчета);
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется ученику, если модели планеров, ракет и моделей не изготовлены.

Требования к оценке презентации докладов.

Презентация оценивается положительно, если:

- содержание темы раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой,
- тема презентации изложена грамотным техническим языком с использованием терминологии, принятой в аэрокосмической отрасли;
- обучающийся предлагает новые технические решения, сформулированные им самостоятельно в процессе изучения материала;
- обучающийся предлагает новые области применения решений, сформулированные им самостоятельно или изученные в процессе освоения материала;
- обучающийся адекватно реагирует на вопросы и уточнения, возникающие в ходе доклада, может аргументированно обосновать свое мнение.

Критерии оценки достижения планируемых результатов

Уровни освоения программы	Результат
Оценка «5»	Учащиеся проявляют высокий уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют отличное знание материала, владеют терминологией и могут правильно ее использовать при описании рассмотренных технических решений. Могут грамотно формулировать собственные технические решения и предлагать области их применения. Презентация создана самостоятельно и публично защищена. Ответы на вопросы аргументированы и обоснованы.
Оценка «4»	Учащиеся проявляют достаточный уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют хорошее знание материала, владеют терминологией и в основном могут её использовать при описании рассмотренных технических решений. Могут формулировать собственные технические решения с небольшим количеством ошибок. Обоснование технических решений и области применения не всегда аргументировано. Презентация создана самостоятельно и публично защищена. Ответы на вопросы недостаточно аргументированы и обоснованы.
Оценка «3»	Учащиеся проявляют недостаточный уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют плохое знание материала, в недостаточной мере владеют терминологией и не всегда могут её использовать при описании рассмотренных технических решений. Не могут обосновать технические решения без большого количества ошибок и достаточного количества аргументов. Презентация создана самостоятельно, но не защищена. Обучающийся не смог ответить на вопросы.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо наличие следующих *технических средств*:

- персональный компьютер;
- проектор;
- принтер с возможность черно-белой или цветной печати;
- кликер;
- лазерная указка;
- компьютерная мышь;
- дальномер;
- колонки для воспроизведения аудиоматериалов.

Для реализации программы необходимо наличие следующих *материальных средств*:

- оборудованный учебный класс.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Основная литература

1. Большая энциклопедия космоса. Жилинская А. серия Disney. Удивительная энциклопедия. Издательство Эксмо, 2015. – 144 с.
2. О Земле и Космосе. Зигуненко С.Н., Мещерякова А.А., Собе-Панек М.В. Аванта, 2018. – 112 с.
3. Космос. Прошлое, настоящее, будущее. Левитан Е.Ф., Первушин А.И., Сурдин В.Г. АСТ, 2018. – 304 с.
4. Космос. Хомич Е.О. АСТ, 2016. – 160 с.

Дополнительная литература

1. Сыромятников В. С.100 рассказов о стыковке и о других приключениях в космосе и на Земле. Часть 2: 20 лет спустя. — М.: Университетская книга, Логос, 2008 г.;
2. Левантовский В.И. Механика космического полета в элементарном изложении, издание второе, дополненное и переработанное — Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1974 г.;
3. Уманский С. П. Ракеты-носители. Космодромы — М., Рестарт+, 2001г.;
- 4.И.Б. Афанасьев, Ю.М. Батулин, А.Г. Белозерский, Мировая пилотируемая космонавтика. История. Техника. Люди— М.: Издательство «РТСофт», 2005 г.

Интернет ресурсы

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://aviationtoday.ru/poleznoe/pervyj-samolet-v-istorii.html#i>
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://yandex.ru/turbo/s/samoletos.ru/samolety/bratya-rajt>

3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://zen.yandex.ru/media/oplanetah/interesnye-fakty-o-velikom-uchenom-konstantine-ciolkovskom-5cc80d827e88ed00b4f0f301>
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://habr.com/ru/post/362721/>
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://spacerockethistory.com/>
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://zen.yandex.ru/media/popsci/что-произшло-s-laikoi-na-samom-dele-pechalnaia-istoriia-pervogo-jivotnogokosmonavta-ostavshaiasia-za-kadrom-5e81c07976040914a467b2e0>
7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://histrf.ru/lichnosti/biografii/p/gagharin-iurii-alieksieievich>
8. [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://pikabu.ru/story/pervye_zhestyanki_v_kosmose_ili_ka_vostok_1_i_ka_mercury_4369799
9. [Электронный ресурс]. – Режим доступа [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D1%85_%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%91%D1%82%D0%BE%D0%B2_\(1960-%D0%B5\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D1%85_%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%91%D1%82%D0%BE%D0%B2_(1960-%D0%B5))
10. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://vks.spb.ru/pamyatnye-daty/84-14-15-yanvarya-1969-g-sostoyalas-pervaya-stykovka-na-orbitepilotiruemyh-korabley-soyuz-4-i-soyuz-5.html>

11. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://rg.ru/2019/01/15/pervaia-stykovka-korablej-na-orbite-mogla-zakonchitsia-tragicheski.html>
12. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://vc.ru/future/70939-kratkaya-istoriya-sovetskih-kosmicheskikh-stanciy-ot-salyuta-1-do-mira>
13. [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://vk.com/video-151379574_456239372
14. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://my.mail.ru/mail/barakin.oleg/video/156/21072.html>
15. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://zen.yandex.ru/media/teho/-kak-ustroena-mejdunarodnaia-kosmicheskaia-stancija-mks-vy-udivites-5bdff8a86fa35900ab19e521>
16. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://habr.com/ru/post/399511/>
17. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://topwar.ru/162288-planirujuschie-giperzvukovye-boevye-bloki-proekty-i-perspektivy.html>
18. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://news.rambler.ru/weapon/42502256-giperzvukovoy-kompleks-avangard-novaya-golova-na-dryahlom-tele/>
19. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://spaceworlds.ru/solnechnaya-sistema/sovremennye-issledovaniya-solnechnoj-sistemy.html>