Государственная корпорация по космической деятельности Роскосмос

Министерство просвещения Российской Федерации

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Физика воздухоплавания»**

Направленность: **естественно-научная**

Уровень программы: **базовый**

Возраст учащихся: **12-13 лет (7 класс)**

Срок реализации: **42 часа**

Москва, 2020

# Пояснительная записка

***Направленность***

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

***Актуальность***

Актуальность данной программы определяется тем, что в современном естествознании физика занимает лидирующие позиции и является фундаментом научно-технического прогресса. Эта наука в большей мере, чем любая из естественных наук, расширила границы человеческого познания. В школьном курсе физики по теме «Воздухоплавание» отводится небольшая часть урока. Данная тема привлекает внимание школьников и интересна для изучения.

Программа курса направлена на развитие самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений в области физики, астрономии, информатики, математики.

В процессе реализации данной программы происходит ориентация на выбор учащимися профессий, востребованных в современном обществе и связанных с пониманием сути летательного процесса тел.

Цель программы

Целью программы является развитие познавательной деятельности учащихся, компетентных способностей, устойчивого интереса к «Физике воздухоплавания» в процессе привлечение внимания к отраслям: самолетостроение, авиамоделирование, космическая и энергетическая отрасль.

## Задачи

*Обучающие*:

* обучить методам и приёмам сбора и анализа информации;
* обучить проведению исследований, презентаций и межпредметной позиционной коммуникации;
* обучить работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
* сформировать компетенции, позволяющие применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

*Развивающие*:

* сформировать интерес к основам изобретательской деятельности;
* развить конструкторское мышление;
* развить софт-компетенции, необходимые для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

*Воспитательные*:

* сформировать проектное мировоззрение и творческое мышление;
* сформировать мировоззрение по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
* воспитать собственную позицию по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
* воспитать культуру работы в команде.

Группа/категория учащихся: 12-13 лет (7 класс).

## Форма работы

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 3 раза в неделю. Продолжительность 1 занятия составляет 45 минут (1 академический час).

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 42 академических часа. Во втором полугодии 7 класса (14 учебных недель).

## Планируемые результаты

*Личностные результаты:*

* формирование мотивации к учебной деятельности;
* развитие пространственного мышления, умения видеть объём в плоских предметах;
* формирование умения обрабатывать и систематизировать большое количество информации;
* развитие креативного мышления, понимания принципов создания нового продукта;
* формирование самостоятельного подхода к выполнению различных задач, умения работать в команде, умения правильно делегировать задачи.

*Метапредметные результаты:*

* развитиепонимания принципов действия машин, приборов и технических устройств, условий их безопасного использования в повседневной жизни;
* формированиеумения использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы интернета;
* развитие умения различать виды информации по способам её восприятия человеком и по способам её представления на материальных носителях;
* развитие понимания сходства и различия между математической моделью объекта и его натурной моделью, между математической моделью объекта/явления и словесным описанием.
* развитие умения оценивать условия применимости технологии, в том числе с позиций экологической защищённости;
* формирование умения проводить оценку и испытание полученного продукта.

*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 взаимодействовать в команде;
* умение проводить анализ чертежей и технических схем по заданным критериям;
* умение ориентироваться в пространственных данных;
* умение самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
* умение создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
* формирование навыков инженерной культуры.

# Содержание программы

## Учебный (тематический) план:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы** | **Количество часов** | | | **Форма контроля** |
| Всего | Теория | Практика |
| **1** | Вводное занятие | 1 | 1 |  | Опрос |
| **2** | История воздухоплавания: от Икара до беспилотников. Выдающиеся деятели воздухоплавания в России | 3 | 3 | - | Задания из рабочей тетради |
| **3** | Теория: плотность, давление, газы, температура, гравитация, закон Архимеда, закон Бернелли | 3 | 3 | - | Задания из рабочей тетради |
| **4** | Физические основы и принципы работы летательных аппаратов.  Воздушные шары и дирижабли | 4 | 2 | 2 | Задания из рабочей тетради. Практическая работа № 1 |
| **5** | Воздушные змеи | 5 | 2 | 3 | Задания из рабочей тетради. Практическая работа № 2 |
| **6** | Планеры | 5 | 2 | 3 | Задания из рабочей тетради.  Практическая работа № 3 |
| **7** | Бумеранги | 4 | 2 | 2 | Задания из рабочей тетради. Практическая работа № 4 |
| **8** | Роторы – вертушки | 2 | 1 | 1 | Задания из рабочей тетради.  Практическая работа № 5 |
| **9** | Вертолеты. История военная и гражданская | 1 | 1 | - | Задания из рабочей тетради |
| **10** | Характеристики вертолетов. Физика осуществления полета | 2 | 2 | - | Задания из рабочей тетради |
| **11** | Самолеты. История военная и гражданская | 1 | 1 | - | Задания из рабочей тетради |
| **12** | Характеристики самолетов. Физика осуществления полета. Подъемная сила крыла | 2 | 2 | - | Задания из рабочей тетради |
| **13** | Квадрокоптер. Механика полета | 1 | 1 | - | Задания из рабочей тетради |
| **14** | Изготовление квадрокоптера | 5 | - | 5 | Практическая работа № 6 |
| **15** | Воздухоплавание, как первый шаг покорения космического пространства | 1 | 1 | - | Задания из рабочей тетради |
| **16** | Исследование межпланетного пространства и сотрудничество в космосе | 1 | 1 |  | Задания из рабочей тетради |
| **17** | Итоговое занятие | 1 | - | 1 | Итоговый тест |
|  | **Итого:** | **42** | **25** | **17** |  |

## Содержание учебного (тематического) плана:

Тема 1. **Вводное занятие.**

**Теоретическое занятие (1 ак.ч.)** Основы техники безопасности и правил поведения в учебных классах. Общее знакомство с программой и обсуждение графика работы с учащимися. Опрос знаний техники безопасности и правил поведения в учебных классах.

Тема 2. **История воздухоплавания: от Икара до беспилотников. Выдающиеся деятели воздухоплавания в России.**

**Теоретическое занятие (3 ак.ч.)** Первые летательные машины:машины Леонардо,русские летуны, летательные машины Ван Гу.Основоположники и теоретики авиации:А.Ф. Можайский, Н.Е. Жуковский, С.А. Чаплыгин.Конструкторы самолетов: А.Н. Туполев, П.О. Сухой, С.Л. Лавочкин, А.С. Яковлев. К.Э. Циолковский – изобретатель, основоположник современной космонавтики.

Тема 3. **Теория: плотность, давление, газы, температура, гравитация, закон Архимеда, закон Бернелли.**

**Теоретическое занятие (3 ак.ч.)**Выталкивающая сила.Закон Архимеда. Этапы открытия.Историческая справка об ученом. Легенда об Архимеде. Проявление силы Архимеда в живой природе. Закон Бернелли.

Тема 4. **Физические основы и принципы работы летательных аппаратов. Воздушные шары и дирижабли.**

**Теоретическое занятие (2 ак.ч.)** Летательные аппараты. Деление по функциональности: неуправляемые, управляемые, безмоторные, моторные.Что такое подъемная сила?Почему шары летают?

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Практическая работа № 1. Расчет подъемной силы воздушного шара.Решение задач о воздушном шаре. Изготовление конструкции воздушного шара и его испытание.

Тема 5. **Воздушные змеи.**

**Теоретическое занятие (2 ак.ч.)** История возникновения и применения воздушных змеев.История воздушного змея в Китае и Европе. Использование в военном деле. Виды и особенности. Запуск и полет.

**Практическое занятие (3 ак.ч.)** Практическая работа № 2. Изготовление конструкции воздушного змея и его испытание.

Тема 6. **Планеры.**

**Теоретическое занятие (2 ак.ч.)** История возникновения. О. Лилиенталь – создатель первого планера. Развитие планеризма в СССР. Боевое применение планеров в Великой отечественной войне. Устройство планеров. Основные характеристики. Принцип полета. Виды планеров в зависимости от назначения.

**Практическое занятие (3 ак.ч.)** Практическая работа № 3. Изготовление конструкции планера и его испытание.

Тема 7. **Бумеранги.**

**Теоретическое занятие (2 ак.ч.)** История возникновения и применения. Устройство бумеранга. Принцип полета. Возвращающиеся и не возвращающиеся (боевые) бумеранги.

**Практическое занятие (2 ак.ч.)** Практическая работа № 4. Изготовление конструкции бумеранга и его испытание.

Тема 8. **Роторы – вертушки.**

**Теоретическое занятие (1 ак.ч.)** История изобретения.Устройство вентилятора, виды. Принцип полета вертушек.

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Практическая работа № 5. Изготовление и испытание конструкции.

Тема 9. **Современные летательные аппараты. Вертолеты. История военная и гражданская.**

**Теоретическое занятие (1 ак.ч.)** История военных вертолетов, виды. История гражданских вертолетов, виды. Развитие вертолетостроения в СССР и США.

Тема 10. **Характеристики вертолетов. Физика осуществления полета.**

**Теоретическое занятие (2 ак.ч.)** Общая характеристика.Летные, технические, эксплуатационные характеристики вертолетов. Основные характеристики несущего винта. Физика полета.

Тема 11. **Самолеты. История военная и гражданская.**

**Теоретическое занятие (1 ак.ч.)** История военных самолетов, виды. Военные самолеты в Великой отечественной войне. История развития гражданской авиации. Виды пассажирских самолетов.

Тема 12. **Характеристики самолетов. Физика осуществления полета. Подъемная сила крыла.**

**Теоретическое занятие (2 ак.ч.)** Общая характеристика. Летные, технические, эксплуатационные характеристики самолетов. Физика полета. Теория возникновения и физическая сущность подъёмной силы крыла.

Тема 13. **Квадрокоптер. Механика полета.**

**Теоретическое занятие (1 ак.ч.)** История создания.Конструкция квадрокоптера. Принцип полета. Классификация и области применения.

Тема 14. **Изготовление квадрокоптера.**

**Практическое занятие (5 ак.ч.)** Практическая работа № 6. Изготовление квадрокоптера. Составление программы запуска. Проведение испытания по практическому запуску.

Тема 15. **Воздухоплавание, как первый шаг покорения космического пространства. Теоретическое занятие (1 ак.ч.).** Первые ракеты в СССР. Спутник. Межконтинентальная ракета. Луноход.

Тема 16. **Исследование межпланетного пространства и сотрудничество в космосе. Теоретическое занятие (1 ак.ч**.**).** Мировые проекты. Научные и туристические отправления в космос.

Тема 17. **Итоговое занятие.**

**Практическое занятие (1 ак.ч.)** Выполнение итогового теста, благодаря которому происходит оценка усвоения пройденного в рамках программы нового материала, который связан с физикой воздухоплавания.

**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 (упражнения воспроизводящие и творческие).

б) методы закрепления и совершенствования приобретенных знаний:

* проблемно-поисковый (упражнения по образцу, комментированные, вариативные);
* практические работы.

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

– ученых и конструкторов России, их вклад в развитие воздухоплавания;

* принципы формирования технических решений;
* физические основы летательных аппаратов;
* основы устройства летательных аппаратов;
* основные результаты и этапы развития отечественной авиации.

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

– определять силу Архимеда;

– находить силы, действующие на тело;

– решать задачи на расчет подъемной силы крыла;

– ставить простые опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел с использованием прямых измерений;

– собирать установку из предложенного оборудования;

* формировать критерии оценки технических решений;
* оценивать технические решения по сформированным критериям;
* работать в проектной группе.

# Формы контроля и оценочные материалы

# В рамках программы применяются следующие формы контроля усвоения материала:

# *текущий контроль;*

# *итоговый контроль*.

Во время *текущего контроля* обучающиеся выполняют практические работы и задания из рабочей тетради.

*Итоговый контроль* включает в себя выполнение итогового теста, который подтверждает усвоение учащимися материала программы.

**Критерии оценки достижения планируемых результатов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровни освоения программы** | **Результат** |
| Высокий уровень освоения программы | 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. Итоговый тест показывает не менее 80% правильных ответов. |
| Средний уровень освоения программы | 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. Итоговый тест показывает не менее 60% правильных ответов. |
| Низкий уровень освоения программы | 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. Итоговый тест показывает не менее 40% правильных ответов. |

# 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;
* колонки для воспроизведения аудиоматериалов;
* пакет программ Microsoft Office.

Для реализации программы необходимо наличие следующих *материальных средств*:

* бумага белая матовая формата А4;
* картриджи, совместимые с принтером;
* ручки и карандаши;
* тетради в клетку объемом 24л;
* оборудованный учебный класс.

## Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

## Основная литература

1. Генденштейн Л.Э., Кайдалов А.Б., Кожевников Б.Б. Физика 7. – М.: Мнемозина, 2009.

2. Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А., Гельфгат И.М. Задачник для общеобразовательных учреждений. – М.: Мнемозина, 2009.

3. Дузь П.Д. История воздухоплавания и авиации в России. – М.: Машиностроение, 1989.

4. Келдыш М.В. Авиация в России. – М.: Машиностроение, 1988.

5. Перышкин А.В. Физика 7. – М.: Дрофа, 2009.

## Дополнительная литература

1. Бойко Ю.С. Голубая мечта столетий. – М.: Машиностроение,1991.

2. Готовала Е.А. 100 великих авиаторов мира. – М., 2007.

3. Детская энциклопедия «Что такое? Кто такой?». – М.: Издательский дом «Советская педагогика», 2004.

4. Пантюхин С.П. Воздушные змеи. – М.:1984.

5. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты: Для сред. И стар. возраста. - Мн.: Беларусь, 1994.

***Интернет ресурсы***

1. <http://class-fizika.narod.ru/>

2.<http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669b5251-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/4_9.swf>

3. <http://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&NR=1&v=GahzzBHLAZM>

4. <http://www.youtube.com/watch?v=7PMWy_ENydM>

5. <http://www.topauthor.ru/Kto_i_kogda_sozdal_perviy_samolet_0113.html>

6. <http://raskraska.ucoz.net/publ/1-1-0-87>

7. <http://www.paraskif.com/aircraft-designers/index.php>

8.<http://voenhronika.ru/publ/rossijskaja_armija_udarnaya_sila/vydajushhiesja_aviakonstruktory_rossija_studija_quot_krylja_rossii_quot_4_serii_2011_god/49-1-0-1090>

9.http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/f6fecd29-513d-4321-a468-04ec1b3a7be1/7\_228.swf

10.<http://video.yandex.ru/#search?text=%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84%D1%8C%D0%B5&where=all&id=25179725-11-12>.