

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
“УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
ГОРОДА ФЕОДОСИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ”

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИНТЕЛЛЕКТ»  
Г. ФЕОДОСИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Дополнительная общеобразовательная программа  
«ЛАБОРАТОРИЯ АТМОСФЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Возраст обучающихся – 8-18 лет

Срок реализации – 1 год

Программа утверждена Методическим советом  
ЦДО «Интеллект»

Протокол №1 от 02.09.2019г.

И.о. директора ЦДО «Интеллект»

  
О.В. Червотока



Автор-составитель: Ящук Виталий Васильевич  
педагог дополнительного образования ЦДО  
«Интеллект»

Феодосия 2019

## Пояснительная записка

### Направленность программы

Программа реализуется в научно-техническом и спортивно-техническом направлениях.

### Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность

**Новизна** заключается в том, что занимаясь по программе «Лаборатория атмосферных исследований» команда ЦДО «Интеллект» участвует в молодежном образовательном проекте «Воздушно-инженерная школа», организаторами которого являются НИИ ядерной физики МГУ и Лаборатория аэрокосмической инженерии МГУ.

Проект реализуется в форме чемпионата – ежегодного соревнования школьных и студенческих команд.

С 2017-18 учебного года команда ЦДО «Интеллект» участвует в создании космического аппарата формата CubeSat 3U. Аппарат создаётся тремя финалистами Студенческой лиги 6-го чемпионата. Организаторы Воздушно-инженерной школы предлагают команде ведётся совместно со студентами МГУ (команда «МОФТ») и МАИ (команда «Москва 80»).

**Актуальность** программы. Успехи цивилизации определяются уровнем интеллектуального потенциала, уровнем самых передовых технологий.

Целью программы является привлечение школьной и студенческой молодёжи к наукоёмким и высокотехнологичным областям деятельности, прежде всего, к космическим исследованиям, и смежным разделам науки, индустрии и информационных технологий.

Инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Программа занятий дополнительно дает возможность слушателям закреплять и применять на практике полученные знания по математике, физике, информатике, решению инженерных и изобретательских задач, технологиям, иностранным языкам.

**Педагогическая целесообразность** программы. Обучаемые должны владеть базовыми знаниями по математике, информационным технологиям и естественным наукам. В связи с необходимостью изучения большого объема технической документации требуется владение английским языком. Сейчас происходит лавинообразное увеличение объема знаний и требуются умения творчески подходить к самому процессу поиска и усвоения нового знания. Процесс мышления включается тогда, когда человек сталкивается с новой для себя задачей. Программа позволяет научить ориентироваться в потоке информации и сохранить мотивацию к самостоятельному поиску необходимых знаний, к самообразованию.

При определении педагогической целесообразности программы использованы идеи о дополнительном образовании детей как средстве творческого развития и о единстве учебной и внеучебной деятельности.

### Цель и задачи программы

**Цель** программы. Развитие интереса слушателей к технике и техническому творчеству, разработка и создание обучающих электронных атмосферных зондов-«спутников».

**Задачи** программы.

1. Организовать занятость учащихся во внеурочное время.
2. Всесторонне развивать личность слушателя:
  - 2.1. Ознакомить с основными принципами моделирования и конструирования;
  - 2.2. Ознакомить с использованием программ расчета, проектирования, технологий изготовления и моделирования технических устройств;
  - 2.3. Развивать умение работать по предложенным инструкциям;
  - 2.4. Развивать умение творчески подходить к решению задачи;
  - 2.5. Развивать умение довести решение задачи до работающей модели;
  - 2.6. Развивать лингвистические навыки, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивание своей точки зрения, умение анализировать ситуации и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
  - 2.7. Развивать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
  - 2.8. Помочь в приобретении опыта создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей;
  - 2.9. Подготовить обучаемых к соревнованиям и чемпионату «Cansat в России»;
  - 2.10. Развивать творческие способности в процессе проектирования, конструирования и изготовления;
  - 2.11. Развивать умение защищать свои работы на конкурсах, выставках, конференциях.
3. Содействовать выполнению программы информатизации системы образования.
  - 3.1. изучение и применение общедоступных специализированных программ и приложений SPlan, Electronik WorkBench, Algoritm Builder, PROTEUS и других для выполнения настоящей Программы;
  - 3.2. использование связей в общедоступных социальных сетях ВКонтакте, Facebook, Skype, Telegram, E-mail, GoToMeeting и других для оперативного обмена информацией во время и вне занятий.

**Отличительные особенности данной программы**

Программа предусматривает:

- развитие творческого мышления при создании действующих моделей;
- развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели;
- установление причинно-следственных связей;
- анализ результатов и поиск новых решений;
- коллективную выработку идей, упорство при реализации некоторых из них;
- экспериментальные исследования, оценки (измерения) влияния отдельных факторов;
- использование таблиц для отображения и анализа данных;
- мотивацию к изучению наук естественно-научного цикла;
- сохранение психического и психологического здоровья детей на основе формирования уверенности в достижении поставленной цели, стремления добиться успеха при обеспечении положительных эмоций в ходе выполнения работы.

**Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 8...18 лет**

**Срок реализации программы - 1 год**

**Формы и режим занятий**

**Формы занятий.** Теоретические занятия, лабораторные работы, практические работы, изготовление макетов, моделей и устройств.

**Режим занятий.** Два занятия в неделю по 3 академических часа с перерывами.

**Ожидаемые результаты и способы определения их результативности**

**Должны ЗНАТЬ:**

- правила безопасной работы;
- комплектующие электрорадиоэлементы (ЭРЭ): резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники, электродвигатели и т.д.; их обозначения на схемах;
- все физические величины разделов механического движения, электродинамики, физики атмосферы, агрегатного состояния вещества: способы их оценки и измерений;
- основные схемы и узлы радиоэлектронных устройств;
- общие сведения о распространении радиоволн и сигналов в линиях связи;
- способы передачи информации;

**Должны УМЕТЬ:**

- обращаться с инструментами;
- проводить физические измерения;
- принимать и намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- обрабатывать применяемые материалы;
- планировать ход выполнения задания и прогнозировать результаты работы;
- рационально выполнять задание;
- работать в группе, в коллективе;
- высказываться устно в виде сообщения, доклада, рецензии;
- определять параметры электрорадиоэлементов;
- паять и монтировать электрорадиоэлементы;
- программировать микроконтроллеры AVR;
- оформить документацию к изготавливаемым устройствам;
- обрабатывать, анализировать, интерпретировать результаты измерений и опытов;

**Формы подведения итогов реализации программы**

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации в виде:

- выставок;
- конкурсов;
- соревнований;
- чемпионатов;
- демонстраций;
- учебно-исследовательских конференций;
- проектов;
- подготовки отчетов о проделанной работе;
- олимпиад;
- размещения информации на сайте «Интеллекта».

Промежуточная аттестация проводится по итогам выполнения разделов №№ 2, 5, 6, 8, 9 настоящей Программы в виде устных и письменных опросов, представления и защиты готовых макетов, изделий, материалов расчетов, исследований, испытаний. В аттестации учитывается участие в Конкурсах и Соревнованиях и успехи в них (раздел №10 Программы).

## **Условия реализации Программы.**

### **1. Методические средства обучения.**

- 1.1. учебная и техническая литература; справочные пособия по транзисторам, резисторам, конденсаторам, диодам, микросхемам;
- 1.2. доступ в Интернет для получения технической информации;
- 1.3. рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, по постановке экспериментов и опытов

### **2. Материальное оснащение.**

- 2.1. Помещение.
- 2.2. Шкафы для хранения инструментов, изделий, литературы.
- 2.3. Инструменты индивидуального пользования: паяльники, плоскогубцы, круглогубцы, пассатижи, пинцеты, монтажные ножи, отвертки.
- 2.4. Инструменты общего пользования: тиски, дрель, набор сверел, плашки, метчики, молотки, напильники, надфили, ножовка, ножницы; верстак, станки – сверлильный, заточной.
- 2.5. Материалы: припой и техническая канифоль, бумага, ватман, калька, картон, клеи, винты, гайки, шайбы и шурупы, провода, листовой металл, листовой пластик фольгированные, пластмассы.
- 2.6. Электрорадиоэлементы: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, полупроводниковые приборы, телефоны, динамические громкоговорители, выключатели, вилки, гнезда, светодиоды, предохранители и т.д.
- 2.7. Электроизмерительная и радиоизмерительная аппаратура.
- 2.8. Компьютеры.

### **Учебно-тематический план**

№	Название разделов и тем	Количество часов
---	-------------------------	------------------

		Теория	Практика	Всего
1.	Вводное занятие. Основы безопасности. Инструменты. Приёмы работы. Технологии.	1	2	3
2	Изучение Положения чемпионата образовательного проекта «Воздушно-инженерная школа».	2	1	3
3	Атмосферные явления и атмосферные исследования.	3	6	9
4	Основные сведения о стратосфере.	2	4	6
5	Изучение программы «Solid Edge»	9	18	27
6	Разработка технического задания на научный проект команды «Интеллект»	36	72	108
7	Дистанционное радиозондирование атмосферы, части стратосферы.	4	8	12
8	Изучение протокола APRS (Automatic Packet Reporting System)	3	6	9
9	Средства спасения микроспутника, управление ими.	2	4	6
10	Подготовка, участие, проведение Конкурсов и Соревнований.	5	25	30
11	Подведение итогов.	1	2	3
<b>Итого</b>		<b>68</b>	<b>148</b>	<b>216</b>

## Содержание.

1. Вводное занятие. Основы безопасности. Инструменты. Приёмы работы. Технологии. Знакомство преподавателя со слушателями и слушателей друг с другом. Знакомство слушателей с программой работы, оборудованием и техническим оснащением кабинета. Инструктаж по безопасности в работе и поведении. Контроль записей в рабочих тетрадях. Правила пользования инструментами и оборудованием.
2. Изучение Положения чемпионата образовательного проекта «Воздушно-инженерная школа». МГУ имени М.В. Ломоносова совместно с Госкорпорацией Роскосмос реализует молодёжный образовательный проект «Воздушно-инженерная школа». Данный проект - продолжение и развитие космического образовательного проекта «CanSat в России», организаторами которого являются НИИ ядерной физики МГУ и Лаборатория аэрокосмической инженерии МГУ. Проект реализуется в форме чемпионата – ежегодного соревнования школьных и студенческих команд. Это соревнование по разработке, созданию обучающих электронных атмосферных зондов-«спутников». Участники разрабатывают и создают обучающий спутник CanSat, проходят все этапы от теоретического и опытно-конструкторского до запуска спутника на высоту до 1 км с помощью специальной ракеты-носителя летом 2018г., в период проведения финала чемпионата проекта «Воздушно-инженерная школа». Участники – учащиеся общеобразовательных школ, лицеев, колледжей.
3. Атмосферные явления и атмосферные исследования. Средства для осуществления атмосферных исследований. Телеизмерения, телеметрия, датчики, передача и обработка данных измерений. Изучение системы глобального позиционирования GPS (Global Positioning System). GPS — спутниковая система навигации, обеспечивающая измерение

расстояния, времени и определяющая местоположение во всемирной системе координат WGS 84. Позволяет в любом месте Земли (исключая приполярные области), почти при любой погоде, а также в околоземном космическом пространстве определять местоположение и скорость объектов.

Обсуждение способов решения задачи 3.1. «Построение траектории полета аппарата по показаниям акселерометра (после приземления). В обязательном порядке должны использоваться два типа датчиков барометрические и GPS».

4. Основные сведения о стратосфере. Взаимосвязь между ветрами в стратосфере и климатическими изменениями.

Обсуждение способов решения задачи 2.4. «Фиксация точки разрушения шара-зонда».

5. Изучение программы «Solid Edge» для выполнения задачи 4.6. «Представить трехмерную (3D) модель аппарата».

6. Разработка технического задания на научный проект команды «Интеллект». Изучение микроконтроллеров AVR архитектуры. Изучение программы Algorithm Builder.

7. Понятие о дистанционном радиозондировании атмосферы, части стратосферы, как возможной дополнительной научной задачи проекта команды «Интеллект».

8. APRS (Automatic Packet Reporting System) — наименование технологии и протокола пакетной (цифровой) любительской радиосвязи.

Изучение протокола APRS. Использование при дистанционном управлении стационарными и подвижными объектами (пример: SkyCommand). Наблюдение и слежение (определение координат, типа объекта, скорости движения, направления, высоты) за стационарными и движущимися объектами в реальном времени. Наблюдение за погодными станциями, удалённое общение с компьютерными метеостанциями. Использование при изучении топографических карт местности. Использование в чрезвычайных ситуациях при проведении оперативных мероприятий чрезвычайного характера.

Изучение возможности применения APRS для уточнения построения траектории полета и облегчения поиска приземлившегося аппарата

9. Средства спасения микроспутника, управление ими. Ознакомление с вариантами средств спасения и результатами работы коллектива «Проектирование и изготовление микроспутников CanSat»

10. Подготовка, участие, проведение Конкурсов и Соревнований.

Изучение Положений о состязаниях. Поиск информации и выдвижение идей по реализации заданий. Прогнозирование перспектив, трудностей в реализации. Консультации с Советом Наставников. Поиск «изюминок» для оригинальности решения. Подготовка документации, изготовление макетов, основной и вспомогательной аппаратуры.

11. Подведение итогов.

Проведение творческого мероприятия, включающего демонстрации и презентации разработок и выставок изготовленных конструкций, макетов. Отражение деятельности коллектива за учебный год. Награждения и поощрения.

### **Методическое обеспечение программы**

- учебная и техническая литература; справочные пособия по транзисторам, резисторам, конденсаторам, диодам, микросхемам;
- периодические издания – журналы «Радио», «Новости электроники», «Радиомир» и т.д.;
- доступ в Интернет для получения технической информации;

- сайт <http://roscansat.com>
- сайт журнала - <http://journal.electroniclab.ru/>
- рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, по постановке экспериментов и опытов.



## Список литературы.

### Основная.

1. А.В. Евстифеев. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL. – М.: Додэка-XXI, 2007. – 502с.
2. Д.В. Диденко. Учимся работать в Solid Edge. — ИД ДМК-Пресс, 2009. — 238 с.
3. Г.А. Кардашев. Радиоэлектроника – с компьютером и паяльником. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 334с. – (Массовая радиобиблиотека; вып. 1276).

### Дополнительная.

4. В.Я. Хартов. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих. – М., изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 240с.
5. Т.Х. Геохланын. Изучение стратосферы. – М.; Знание, 1975. – 64с.
6. Л.Ф. Черногор. Дистанционное радиозондирование атмосферы и космоса: Учебное пособие. – Х: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2009. – 500с.

### Интернет-ресурсы.

<http://roscansat.com>

<http://radio-uchebnik.ru/>

<http://journal.electroniclab.ru/>

<http://www.docme.ru/doc/26609/1975-02-izuchenie-stratosfery--geohlanyan-t-h->