

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр внешкольной работы» Авиастроительного района г. Казани

Принята на заседании  
педагогического совета  
от « 31 » мая 2017г.  
Протокол № 4



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа естественнонаучной направленности  
«Юный астроном»**

Возраст обучающихся: 7-12 лет  
срок реализации: 2 года  
Уровень сложности: базовый

Составитель:  
Григорьева Анна Игоревна,  
педагог дополнительного  
образования

г. Казань 2015

## Пояснительная записка

**Актуальность** программы обусловлена тем, что знания человечества о космосе и уровень активности его в околоземном пространстве возрастает с каждым годом. Многие технологии, применяемые в промышленности и в быту, основаны на достижениях космических наук.

Бурное развитие астрономии и астрофизики в последние годы, новые открытия, расширяющие наши знания о Вселенной, стимулируют возрастание потребности в специалистах самого разного профиля. К сожалению, в течение длительного времени астрономия была исключена из перечня общеобразовательных предметов. Вследствие этого у многих выпускников школ отсутствовали самые элементарные представления о звездном небе, явлениях, протекающих в космическом пространстве, а самое главное — не был сформирован интерес к самостоятельному изучению данных разделов естествознания. Настоящая программа призвана восполнить этот пробел и помочь заинтересованным школьникам сделать первые шаги в постижении науки о звездах.

**Направленность программы** – естественнонаучная.

**Новизна** программы заключается в переориентировке предмета астрономия для старшеклассников на учащихся начальной и средней ступени обучения. Школьные знания по физике, химии и другим, связанным с астрономией дисциплинам, не являются обязательным условием для зачисления детей в объединение «Юный астроном» поскольку даются в доступной, преимущественно игровой форме в процессе освоения содержания программы. Большой акцент делается на практические занятия по астрономии, чему способствует оснащение объединения телескопами. Программа позволяет совместить реализацию образовательной и воспитательной деятельности в нетрадиционной организации учебно-воспитательного процесса в формате участия учащихся в мероприятиях скаутского движения в РТ, РФ и за рубежом. Кроме того, участники программы одновременно могут стать участниками программ «Космические конструкторы», «Космические разведчики», «Ракетомоделирование», поскольку в ее содержание включены разделы по космонавтике.

**Отличительные особенности** программы состоят в комплексном изучении строения космоса во взаимосвязи с астрономией и космонавтикой.

**Педагогическая целесообразность** заключается в создании особой образовательной среды, способствующей раскрытию индивидуальных и командных навыков учащихся, способствующих освоению нового для них учебного материала по астрономии и космонавтике, отсутствующего в школьных программах, и выполнению проектных заданий повышенной сложности. Организация занятий осуществляется с использованием игровых технологий обучения, так как программа рассчитана на детей младшего и

среднего возраста. Кроме того, программой предусмотрено совмещение освоения содержания с организаций отдыха, досуговых мероприятий, что расширяет возможности реализовать полученные знания и умения в открытой практико ориентированной обстановке.

Программа рассчитана на учащихся 7-12 лет, интересующихся естествознанием, в частности астрономией, космонавтикой и географией.

Программа включает в себя 2 года занятий по 144 часа, то есть двух-часовые занятия 2 раза в неделю. В конце обучения учащимся выдаются свидетельства об успешном освоении программы.

**Формы обучения и виды занятий.** Часть занятий проходит в формате лекций (задачи ставятся в виде проблемных ситуаций и решаются методом ключевых ситуаций), практические работы представлены мастер-классами и лабораторными работами по изготовлению поделок, не требующих применения специального оборудования. На втором году обучения большое внимание уделяется защите докладов, которые учащиеся выполняют индивидуально или в группах, и дискуссиям.

Кроме того, программой предусмотрено совмещение освоения содержания с организаций отдыха во время проведения занятий, например, чтение педагогом и/или детьми вслух отрывков из научно-фантастических, художественных литературных произведений, просмотр фильмов с последующим обсуждением сюжета и героев произведений.

Программа занятий объединения призвана выработать у учащихся:

- стремление к приобретению новых знаний,
- навык творческого отношения к делу,
- умение самостоятельно работать с инструментами и дополнительной литературой,
- умение наблюдать и делать выводы,
- способность анализировать материалы наблюдений.

**Цель программы:** формирование интеллектуальных способностей учащихся через расширение и углубление знаний по астрономии и космонавтике.

**Задачи программы:**

*Обучающие:*

- научить ориентироваться на начальном уровне в области естественных наук;
- обучить работе с естественнонаучной литературой;

- обучить учащегося ориентироваться по звездному небу;

*Воспитательные:*

- воспитать самостоятельность и ответственность;
- воспитать целеустремленность в работе, творческое отношение к делу

*Развивающие:*

- развить стремление к экспериментальной и исследовательской деятельности;
- развить навыки самостоятельной работы;
- развить стремление к получению новых знаний в неизведанных областях;
- развить умение работать в коллективе, выслушать и объективно оценить суждение товарища;
- развить внимательность, усидчивость, пунктуальность.

**Формы контроля.**

Каждая из изучаемых тем предполагает свою форму контроля, промежуточную аттестацию, приведенную ниже в учебном плане. В зависимости от сложности и значимости изучаемого теоретического материала это могут быть опрос, тестирование или зачет. По результатам проделанной проектной работы выполняется экипажный доклад или отчет. Опросы могут быть индивидуальными или экипажными. На практических занятиях оценивается качество изготовления поделок, подготовки индивидуальных и групповых докладов. На итоговой аттестации в форме конференции в конце учебного года комплексно оценивается оригинальность и актуальность выбора темы, стенд или иной наглядный материал, презентация проекта, полнота раскрытия темы, аккуратность заполнения документации на проект заинтересованность в выполнении работы.

Также предполагается участие в олимпиадах по астрономии (во Всероссийской олимпиаде школьников, в олимпиаде КФУ), технических выставках, конференциях и т.п.

**Методы оценки результативности программы:**

- количественный анализ результатов тестирований, опросов и др.;
- мониторинг результатов усвоения нового материала;
- ведение дневника педагога (по занятиям и на каждого учащегося).

**В результате прохождения данной программы учащиеся будут:**

**Знать:**

- основные этапы истории развития астрономии и космонавтики, их цель, назначение и основные методы;
- базовые современные представления человечества о строении космоса, устройстве ближнего околоземного пространства, Солнечной Системы;
- иметь представление о вкладе своей Родины в познание и освоение космоса.

**Уметь:**

- работать со справочной литературой и сетью Интернет;
- проводить простейшие астрономические наблюдения, вести работу с телескопом, оформлять журнал наблюдений;
- готовить и докладывать результаты своих исследований.

Первый год обучения в основном посвящен рассмотрению сведений о ближнем космосе и строении Солнечной системы

На втором году основное внимание уделяется изучению космонавтики и дальнего космоса.

**Учебный план 1 года обучения.**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теория	практика	общее	
<b>I</b>	<b>Введение.</b> Инструктаж по технике безопасности. История отряда космических разведчиков им. Гагарина.	2		<b>2</b>	Опрос
<b>II</b>	<b>Введение в астрономию и космонавтику.</b>	3	1	<b>4</b>	
1	Человек и космос: астрономия и космонавтика.	2		2	Опрос
2	Астрономия в древние времена.	1	1	2	Опрос, рисунок
<b>III</b>	<b>Навигация.</b>	15	5	<b>20</b>	
1	Астрономия в путешествиях. Ориентирование на местности.	2	2	4	Зачет
2	Современные способы навигации: GPS, ГЛОНАСС, спутниковые карты.	2		2	Опрос
3	ИСЗ и их профессии. Спутник-1.	3	1	4	Тестирование, поделка

4	Планетология.	4		4	Опрос
5	Карта и план местности. Условные обозначения. Масштаб.	4		4	Опрос
6	Составление плана учебного кабинета и школьного двора.		2	2	Зачет
<b>IV</b>	<b>Небесная сфера.</b>	19	7	<b>28</b>	
1	Небесная сфера. Карты звездного неба. Современные созвездия.	4	2	6	Тестирование
2	Созвездия разных народов мира. Древнегреческие мифы и легенды.	3	1	4	Опрос, рисунок
3	Полярные созвездия северного полушария.	2	2	4	Опрос
4	Видимое суточное движение небесной сферы.	4		4	Опрос
5	Видимое суточное и годовое движение Солнца. Солнечные часы.	4	2	6	Опрос, поделка
6	Вращение Земли вокруг своей оси. Смена дня и ночи. Часовые пояса.	4		4	Тестирование
<b>V</b>	<b>Солнце.</b>	11	3	<b>14</b>	
1	Солнце — центр нашей звездной системы	2		2	Опрос
2	Солнце как звезда. Солнечная активность.	4		4	Опрос
3	Вращение Земли вокруг Солнца.	2		2	Опрос
4	Наблюдения Солнца в телескоп с солнечным светофильтром.	1	3	4	Зачет
5	Влияние Солнца на Землю.	2		2	Опрос
<b>VI</b>	<b>Луна.</b>	19	7	<b>26</b>	
1	Луна. Влияние Луны на Землю. Приливы и отливы. Движение Луны вокруг Земли.	4		4	Опрос
2	Видимое изменение освещенности Луны, фазы.	3	1	4	Тестирование, рисунок
3	Система Земля-Луна-Солнце. Солнечные и лунные затмения.	3	1	4	Доклад
4	Селенография. Океан и моря на Луне. Кратеры.	2	2	4	Сочинение
5	Исследование Луны. Наблюдения Галилея. Первые	4		4	Опрос

	лунные аппараты — облеты Луны, луноходы.				
6	Миссии «Аполлон».	2	2	4	Доклад
7	Метеоритная опасность на Луне и Земле.	1	1	2	Тестирование
<b>VII</b>	<b>Солнечная система.</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>42</b>	
1	Малые тела СС: кометы, астероиды, метеорные тела, космическая пыль.	6	2	8	Тестирование, доклад
2	Формирование СС. Появление планет.	2	2	4	Опрос, поделка
3	Планеты земной группы.	2	2	4	Опрос, поделка
4	Исследования Венеры.	4		4	Тестирование
5	Исследования Меркурия.	4		4	Тестирование
6	Красная планета.	4		4	Тестирование
7	Планеты-гиганты.	4		4	Опрос
8	Полеты «Пионеров» и «Вояджеров».	2		2	Опрос
9	Юпитер и Сатурн.	4		4	Тестирование
10	Уран и Нептун.	4		4	Тестирование
<b>VIII</b>	<b>Итоговая конференция.</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
1	Подготовка докладов на итоговую конференцию (1 часть)	1	1	2	Опрос
2	Подготовка докладов на итоговую конференцию (2 часть)	1	1	2	Опрос
3	Итоговая конференция (совместно с родителями)		4	4	Доклад

### Содержание учебного плана 1 года обучения

#### Раздел I. Введение. Инструктаж по технике безопасности. История отряда космических разведчиков им. Гагарина.

*Теория:* Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности: общие правила безопасности, правила работы с оптическими приборами, правила безопасности при просмотре и проведении оптических опытов. История отряда космических разведчиков им. Гагарина.

## **Раздел II. Введение в астрономию и космонавтику**

**Тема 1.** Человек и космос: астрономия и космонавтика.

*Теория:* Основные научные и инженерные направления связанные с изучением космоса. Космические профессии: астрономы, физики-теоретики, космологи, летчики-космонавты, конструкторы КА.

**Тема 2.** Астрономия в древние времена.

*Теория:* Развитие астрономии в Месопотамии, Древнем Египте, Древней Греции, Древнем Риме. Воззрения на Вселенную жрецов, философов и астрономов-практиков. Древние астрономические приборы.

*Практика:* выполнение рисунка на тему «Астроном древности изучает Вселенную».

## **Раздел III. Навигация.**

**Тема 1.** Астрономия в путешествиях. Ориентирование на местности.

*Теория:* Астрономия в путешествиях — навигация по звездам и Солнцу. Стороны света. Полярная звезда указывает на север, Солнце кульминирует на юге. Компас и обозначения сторон света латиницей.

*Практика:* Определение сторон света по Солнцу и по компасу.

**Тема 2.** Современные способы навигации: GPS, ГЛОНАСС, спутниковые карты.

*Теория:* Спутниковые системы глобального позиционирования. Фотосъемка Земли. Спутниковые карты.

**Тема 3.** ИСЗ и их профессии. Спутник-1.

*Теория:* Искусственные спутники Земли. Метеорологические, геофизические, коммуникационные, военные спутники. Первый искусственный спутник Земли запущен СССР 4 октября 1957 года.

*Практика:* Изготовление простейшей модели «Спутника-1».

**Тема 4.** Планетология.

*Теория:* География и геология — части новой космической науки планетологии. Планеты в Солнечной системе и экзопланеты в других звездных системах. Формы рельефа. Фотосъемка и составление карт других планет.

**Тема 5.** Карта и план местности. Условные обозначения. Масштаб.

*Теория:* Виды географических карт — физическая, политическая, карта ресурсов, экономическая и т.д. Отличие карты от плана местности. Знакомство с основными условными обозначениями. Определение масштаба.

**Тема 6.** Составление плана учебного кабинета и школьного двора.



*Практика:* Задание выполняется в парах. План, в выбранном масштабе, на листах формата А4, с указанием сторон света (по компасу).

## **Раздел IV. Небесная сфера.**

**Тема 1.** Небесная сфера. Карты звездного неба. Современные созвездия.

*Теория:* Небесная сфера как модельное представление упрощающее восприятие пространственного распределения звезд. Устройство небесной сферы. Отображение её на картах звездного неба. Деление небесной сферы на сектора созвездий. Современные созвездия принятые МАС.

*Практика:* Работа с картой звездного неба. Знакомство с названиями созвездий. Отыскание созвездий на карте за ограниченное время.

**Тема 2.** Созвездия разных народов мира. Древнегреческие мифы и легенды.

*Теория:* Созвездия ацтеков, инков и майя, народов севера. Созвездия времен каталога Альмагест. Древнегреческие мифы и легенды о созвездиях UMa, Umi, Dra.

*Практика:* Выполнения иллюстрации к одному из приведенных мифов.

**Тема 3.** Полярные созвездия северного полушария.

*Теория:* Полярная область небесной сферы. Полюса мира. Около полярные созвездия северного полушария — Большая Медведица, Малая Медведица, Дракон, Цефей, Жираф.

*Практика:* Работа с картой звездного неба. Работа с немой картой звездного неба.

**Тема 4.** Видимое суточное движение небесной сферы.

*Теория:* Видимое суточное движение небесной сферы. Изменение высоты над горизонтом звезд — восход, кульминация, заход. Не восходящие и незаходящие созвездия.

**Тема 5.** Видимое суточное и годовое движение Солнца. Солнечные часы.

*Теория:* Суточное движение Солнца с востока на запад. Принцип действия солнечных часов. Годовое движение Солнца с запада на восток. Годовое изменение высоты Солнца над горизонтом.

*Практика:* Изготовление простейших солнечных часов с вертикальным гномоном.

## **Раздел V. Солнце.**

**Тема 1.** Вращение Земли вокруг своей оси. Смена дня и ночи. Часовые пояса.

*Теория:* Ось Земли, вращение Земли, понятие суток. Меридианы на земной поверхности. Нулевой гринвичевский меридиан, линия перемены дат. Часовые пояса.

**Тема 2.** Солнце — центр нашей звездной системы

*Теория:* Гелиоцентрическая система мира. Обзорное знакомство с другими телами нашей звездной системы.

**Тема 3.** Солнце как звезда. Солнечная активность.

*Теория:* Место Солнца в звездной систематике. Возраст Солнца, история его образования и эволюции. Внутреннее строение Солнца, источники его энергии. Пятна, протуберанцы, факелы, арки и другие свидетельства солнечной активности, 11-ти летний цикл.

**Тема 4.** Вращение Земли вокруг Солнца.

*Теория:* Понятие года. Изменение движения Солнца по небесной сфере, связанное с наклоном земной оси. Важнейшие точки земной орбиты — афелий, перигелий, точки осеннего и весеннего равноденствий, зимнего и летнего солнцестояний.

**Тема 5.** Наблюдения Солнца в телескоп с солнечным светофильтром.

*Теория:* Особенности строения телескопов для наблюдения Солнца. Солнечные телескопы стран СНГ. Выведение изображения на экран. Способы изготовления солнечных светофильтров из подручных материалов.

*Практика:* Наблюдения Солнца в телескоп с солнечным светофильтром. Заполнение «Моего первого журнала астрономических наблюдений». Зарисовка конфигурации солнечных пятен. Сравнение их с данными опубликованными на сайте Лаборатории рентгеновской астрономии Солнца, ФИАН.

## **Раздел VI. Луна.**

**Тема 1.** Влияние Солнца на Землю.

*Теория:* Солнечный ветер. Взаимодействие магнитосферы Земли и солнечного ветра. Последствия солнечной активности для биологических организмов и биосферы в целом. Интересные астрономические явления, связанные с активностью Солнца, география полярных сияний.

**Тема 2.** Луна. Влияние Луны на Землю. Приливы и отливы. Движение Луны вокруг Земли.

*Теория:* Понятие естественного спутника планеты. Различные теории образования Луны. Причины и периодичность приливов и отливов. Приливное торможение вращения Земли. Взаимное вращение двойной планеты Земля-Луна, центр масс этой системы. Период вращения — лунный день и лунный год. Изменение периода вращения Луны.

**Тема 3.** Видимое изменение освещенности Луны, фазы.

*Теория:* Связь видимого изменения освещенности лунной поверхности и физического движения Луны в пространстве. Растущий и стареющий месяц. Первая, вторая, третья, четвертая лунные четверти. Полнолуние. Новолуние.

*Практика:* Выполнение рисунка, изображающего важнейшие лунные фазы, с подписями. Заполнение лунной страницы «Моего первого журнала астрономических наблюдений». Составление лунного календаря.

**Тема 4.** Система Земля-Луна-Солнце. Солнечные и лунные затмения.

*Теория:* Причины и необходимые условия возникновения солнечных и лунных затмений. Тень и полутень. Полное, частное и кольцевое затмение.

*Практика:* Работа с интерактивным планетарием, подготовка доклада о знаменитых солнечных затмениях и связанных с ними исследованиях (во внутриэкипажных группах по 2-3 человека).

**Тема 5.** Селенография. Океан и моря на Луне. Кратеры.

*Теория:* Первые карты Луны, становление селенографии. Теории происхождения лунных морей. Строение кратеров — конус, отвал, центральная горка. Другие формы лунного рельефа — крупные горные цепи, цирки, заливы.

*Практика:* Работа вкартой луны, составление сочинения на тему «Наш экипаж едет по поверхности Луны в районе...» с описанием характерных форм рельефа и сюжетной линией (в экипажах).

**Тема 6.** Исследование Луны. Наблюдения Галилея. Первые лунные аппараты — облеты Луны, луноходы.

*Теория:* Представление разных народов мира о значении и происхождении Луны. Открытие лунных гор. Первые фотографии обратной стороны Луны, первый облет, «Луна-9», «Луноход-1» и «Луноход-2».

**Тема 7.** Миссии «Аполлон».

*Теория:* Место миссий «Аполлон» в истории мировой космонавтики. Устройство ракеты «Сатурн-5» и КК «Аполлон». Экипировка и оборудование для высадки на Луну. Исследование лунногорегалита.

*Практика:* Подготовка и презентация доклада об одной из миссий «Аполлон», просмотр кино- и фотоматериалов.

**Тема 8.** Метеоритная опасность на Луне и Земле.

*Теория:* История столкновений Луны и Земли с космическими телами. Датировка по кратерам. Частота столкновений, их последствия в зависимости от размеров объекта.

*Практика:* Изучение по карте крупнейших кратеров на Земле. Моделирование падения метеорита (лабораторная работа с мукой, какао и камушками разных размеров).

## **Раздел VII. Солнечная система.**

**Тема 1.** Малые тела СС: кометы, астероиды, метеорные тела, космическая пыль.

*Теория:* Основные скопления малых тел СС — главный пояс астероидов, пояс Койпера и облако Оорта. Строение кометы — ядро, кома хвост. Знаменитые кометы — Шумейкер-Леви, Чурюмова-Герасименко и др. Миссия Rosetta. Метеорные потоки, причины их появления. International Meteor Organization. Воздействие космической пыли и микрометеоритов на космические аппараты.

*Практика:* Проведение метеорных наблюдений — выбор потока, составление журнала, обработка наблюдений, составление отчетного листа для ИМО.

## **Тема 2.** Формирование СС. Появление планет.

*Теория:* Теории формирования СС и планет. Протопланетное облако. Загадка Фазтона.

*Практика:* Изготовление масштабных моделей планет из папье маше. Первый экипаж изготавливает Меркурий, Венеру, Землю и Марс в одном масштабе. Второй экипаж — Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун в другом масштабе.

## **Тема 3.** Планеты земной группы.

*Теория:* Особенности строения планет земной группы. Физические условия. История и будущее.

*Практика:* Изготовление модели Земли (1 экипаж) и Луны (2 экипаж) в разрезе из пластилина.

## **Тема 4.** Исследования Венеры.

*Теория:* Вечерняя и утренняя звезда. Обнаружение атмосферы у Венеры Ломоносовым. Космические миссии по исследованию Венеры. Физические условия на Венере, парниковый эффект, вулканическая активность.

## **Тема 5.** Исследования Меркурия.

*Теория:* Первая планета от Солнца. Космические миссии по исследованию Меркурия. Геологическое прошлое Меркурия.

## **Тема 6.** Красная планета.

*Теория:* Представление астрономов 19-20 веков о Марсе. Астроботаника. Современные исследования Марса, марсоходы, поиски воды и следов жизни. Поселения будущего на Марсе.

## **Тема 7.** Планеты-гиганты.

*Теория:* Особенности внутреннего строения планет-гигантов. Магнитные поля Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Причины обильного количества спутников, планеты-пастухи. Природа колец.

## **Тема 8.** Полеты «Пионеров» и «Вояджеров».

*Теория:* Конструкции аппаратов серий «Пионер» и «Вояджер». Послания человечества. История и схема полета. Гравитационные маневры.

### **Тема 9.** Юпитер и Сатурн.

*Теория:* Галилеевы спутники Юпитера — Ио, Ганимед, Каллисто, Европа. Вулканическая активность на спутниках. Европа, как будущее место для колоний человечества. Ганимед и Энцелад. Различные образования в кольцах Сатурна, щели.

### **Тема 10.** Уран и Нептун.

*Теория:* Ледяные гиганты Уран и Нептун. Спутники Урана и Нептуна. Миссия «Новые горизонты.»

## **Раздел VIII. Итоговая конференция.**

### **Тема 1.** Подготовка докладов на итоговую конференцию (1 часть)

*Теория:* Итоговая конференция — возможность учащихся объединения показать, чего они смогли добиться, какие знания и умения освоить за прошедший год, показать родителям и друзьям свои успехи. Выбор темы и техники исполнения наглядной составляющей.

*Практика:* Изготовление стенда, модели или поделки.

### **Тема 2.** Подготовка докладов на итоговую конференцию (2 часть)

*Теория:* Основные этапы доклада. Правила оформления. Этикет научного доклада, этикет постановки докладчику вопросов. Оформление слайдов научной презентации.

*Практика:* Подготовка презентации и устного доклада.

### **Тема 3.** Итоговая конференция (совместно с родителями)

*Практика:* Представление докладов, дискуссии, награждение отличившихся учащихся.

## **Учебный план 2 года обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		теория	практика	общее	
<b>I</b>	<b>Вводное занятие.</b>	2		<b>2</b>	Опрос
<b>II</b>	<b>Повторение.</b>	8	6	<b>14</b>	
1	Повторение разделов «Навигация», «Небесная сфера»	2	4	6	Тестирование
2	Повторение разделов «Солнце», «Луна», «Солнечная система»	4	4	8	Тестирование
<b>III</b>	<b>Человек в космосе.</b>	24	6	<b>30</b>	
1	Международная космическая станция.	2		2	Опрос
2	Долгосрочные полеты в космос	2		2	Опрос

3	Условия полетов на орбиту Земли	4		4	Тестирование
4	Перелеты внутри СС	2		2	Опрос
5	Жизнь в космическом корабле	4	2	6	Опрос, доклад
6	Скафандр	2	2	4	Зачет
7	Космический корабль изнутри	4		4	Зачет
8	Опасность космической радиации	2		2	Опрос
9	Космическая еда, оранжерея	2	2	4	Опрос, доклад
<b>IV</b>	<b>Подготовка космонавтов.</b>	12	4	<b>16</b>	
1	Космонавт — человек будущего	2		2	Опрос
2	Критерии отбора в космонавты	4		4	Опрос
3	Звездный городок, ЦПК	4	2	6	Доклад
4	Центрифуга, барокамера, искусственная невесомость	2	2	4	Опрос
<b>V</b>	<b>Заселение других планет.</b>	8	4	<b>12</b>	
1	Возможные варианты для будущих колоний	4	4	8	Опрос, доклад
2	Терраформирование	4		4	Опрос
<b>VI</b>	<b>Международный космос.</b>	10	4	<b>14</b>	
1	Международное сотрудничество в космосе	2		2	Опрос
2	Программа ЭПАС, Мир-Шатлл, МКС	4	4	8	Зачет
3	Космические агентства мира	2		2	Опрос
4	Будущие международные проекты	2		2	Опрос
<b>VII</b>	<b>Далекий космос.</b>	25	5	<b>30</b>	
1	Теории образования Вселенной	4		4	Опрос
2	Теории появления жизни	2		2	Опрос
3	Эволюция вещества во Вселенной	2		2	Опрос
4	Основы эволюции звезд	2	2	4	Тестирование, доклад
5	Галактики.	2		2	Опрос
6	Наша Галактика.	4		4	Зачет
7	Черные дыры и СМЧД.	2		2	Опрос
8	Кротовые норы и другая экзотика		2	2	Опрос
9	НЛО		2	2	Дискуссия
10	Экзопланеты	4	2	6	Тестирование, доклад

<b>VIII</b>	<b>Астроном и телескоп.</b>	12	8	<b>20</b>	
1	Великие астрономы	2		2	Тестирование
2	Строение телескопа	4	4	8	Зачет
3	Дополнительное оборудование	2	2	4	Зачет
4	Великие телескопы	2	2	4	Доклад
5	Проекты телескопов будущего	2		2	Опрос
<b>IX</b>	<b>Итоговая конференция.</b>	2	6	<b>8</b>	
1	Подготовка докладов на итоговую конференцию (1 часть)		2	2	Опрос
2	Подготовка докладов на итоговую конференцию (2 часть)		2	2	Опрос
3	Итоговая конференция (совместно с родителями)		4	4	Доклад

### Содержание учебного плана 2 года обучения.

#### Раздел I. Введение. Инструктаж по технике безопасности.

*Теория:* Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности: общие правила безопасности, правила работы с оптическими приборами, правила безопасности при просмотре и проведении оптических опытов.

#### Раздел II. Повторение.

**Тема 1.** Повторение разделов «Навигация», «Небесная сфера».

*Теория:* Повторение разделов «Навигация», «Небесная сфера».

*Практика:* Составление экипажем теста с вопросами из соответствующих разделов, обмен тестами, прохождение тестов.

**Тема 2.** Повторение разделов «Солнце», «Луна», «Солнечная система».

*Теория:* Повторение разделов «Солнце», «Луна», «Солнечная система».

*Практика:* Составление экипажем теста с вопросами из соответствующих разделов, обмен тестами, прохождение тестов.

#### Раздел III. Человек в космосе.

**Тема 1.** Международная космическая станция.

*Теория:* История создания Международной космической станции. Основные блоки МКС. Научные программы на МКС.

**Тема 2.** Долгосрочные полеты в космос.

*Теория:* Сложности, возникающие при длительном нахождении в космосе. Воздействие невесомости на сердечно-сосудистую систему. Скафандр

«Чибис». Трудности проектирование кораблей для долгосрочных космических полетов. Эмоциональная совместимость экипажа.

### **Тема 3.** Условия полетов на орбиту Земли

*Теория:* Последовательность действий при взлете КК с космодрома. Опасности взлета, САС — система аварийного спасения. Перегрузки при старте, ложементы.

### **Тема 4.** Перелеты внутри СС

*Теория:* Первая космическая скорость, полеты вокруг Земли. Вторая космическая скорость, исследование околоземного пространства. Третья космическая скорость, вылет из Солнечной системы. Траектории перелетов между планетами. Гравитационные маневры.

### **Тема 5.** Жизнь в космическом корабле.

*Теория:* Прием пищи в космическом корабле, гигиена на борту.

Повседневные обязанности членов экипажа МКС.

*Практика:* Составление индивидуальных сочинений на тему «Один мой день в космосе».

### **Тема 6.** Скафандр.

*Теория:* Устройство скафандров для взлета и посадки. Строение скафандров для выхода в открытый космос. Система жизнеобеспечения.

*Практика:* Сдача зачета по теме.

### **Тема 7.** Космический корабль изнутри

*Теория:* Строение космического корабля, система жизнеобеспечения, система регенерации воды и воздуха. Панель управления КК «Союз»

*Практика:* Сдача зачета по теме.

### **Тема 8.** Опасность космической радиации.

*Теория:* Природа космической радиации. Воздействие радиации на человеческий организм. Радиационные пояса Земли. Источники радиации в Солнечной системе. Радиация вблизи разных планет. Защита от радиации. Воздействие радиации на космические аппараты.

### **Тема 9.** Космическая еда, оранжерея.

*Теория:* Пища на МКС, Бирюлевский завод пищевых продуктов для космоса. Упаковка космической еды. Создание оранжерей на орбитальных станциях. Оранжерея «Лада» и «МикроЛада».

*Практика:* Экипажное проектирование оранжереи для штаба Космических разведчиков.

## **Раздел IV. Подготовка космонавтов.**

### **Тема 1.** Космонавт — человек будущего.



*Теория:* История ОКР в разрезе темы занятия. Развитие всех сторон личности у разведчиков и космонавтов — физической силы, интеллекта, моральной устойчивости. История первого отряда космонавтов СССР.

**Тема 2.** Критерии отбора в космонавты.

*Теория:* Критерии отбора в космонавты — необходимые параметры здоровья, образования, личные качества.

**Тема 3.** Звездный городок, ЦПК.

*Теория:* История создания и внутренне устройство Звездного городка и Центра подготовки космонавтов.

*Практика:* Доклад на тему «Что интересного можно увидеть в звездном городке?»

**Тема 4.** Центрифуга, барокамера, искусственная невесомость.

*Теория:* Специальное оборудование для подготовки космонавтов. Тесты и предполетные испытания. Тренировки в бассейне. Создание искусственной невесомости, тренировки в условиях невесомости.

## **Раздел V. Заселение других планет.**

**Тема 1.** Возможные варианты для будущих колоний.

*Теория:* Рассмотрение Луны, Марса, Европы и Энцелада с точки зрения колонизации людьми. Необходимые условия для создания колоний — наличие воды, воздуха или путей его получения, источников энергии.

*Практика:* Меж-экипажная дискуссия на тему «Лучше всего для строительства колонии подходит ... » (космическое тело на выбор экипажей).

**Тема 2.** Терраформирование.

*Теория:* Необходимые условия для терраформирования планеты. Этапы терраформирования. Терраформирование Венеры и Марса.

## **Раздел VI. Международный космос.**

**Тема 1.** Международное сотрудничество в космосе.

*Теория:* Причины необходимости взаимодействия государств в области освоения космоса. История взаимоотношений основных космических держав — США и СССР (Россия).

**Тема 2.** Программа ЭПАС, Мир-Шатлл, МКС.

*Теория:* Проект стыковки «Союз-Аполлон». Проблемы проекта — различие внутренних атмосфер кораблей, создание периферийного устройства стыковки, различие радиосистем и систем обнаружения. Программа «Мир-Шатлл». Международное сотрудничество на МКС.

*Практика:* Сдача зачета по теме.

### **Тема 3.** Космические агентства мира.

*Теория:* РОСКОСМОС, НАС и ЕКА — история, основные программы, образовательные и научно-популярные продукты. Частная космонавтика.

### **Тема 4.** Будущие международные проекты.

*Теория:* Проекты освоения Луны и Марса. Новые космические державы — Индия, Китай, Япония.

## **Раздел VII. Далекий космос.**

### **Тема 1.** Теории образования Вселенной.

*Теория:* Теория стационарной Вселенной — плюсы и минусы. Теория Большого взрыва. Расширение Вселенной. Красное смещение. Большое сжатие.

### **Тема 2.** Теории появления жизни.

*Теория:* Панспермия — плюсы и минусы такого подхода. Необходимые условия для возникновения жизни. Первичный бульон. Сложные молекулы в ГМО и туманностях.

### **Тема 3.** Эволюция вещества во Вселенной.

*Теория:* Нуклеосинтез в недрах звезд. Ядерные реакции. Взрывы сверхновых — образования тяжелых ядер.

### **Тема 4.** Основы эволюции звезд.

*Теория:* Образования звезд из газо-пылевых туманностей. Типы звезд. Спектральные классы. Диаграмма цвет-звездная величина. Поздние стадии эволюции звезд. Белые карлики. Судьба Солнца.

*Практика:* Доклад на тему «Что находится в недрах моей любимой звезды?»

### **Тема 5.** Галактики.

*Теория:* Галактика, как система газа и звездного газа. Классификация галактик по Хабблу — эллиптические, спиральные, неправильные, с баром и без. Крупномасштабная структура Вселенной. Ланиакеа — наше родительское гиперскопление.

### **Тема 6.** Наша Галактика.

*Теория:* Тип и структура нашей галактики Млечный путь. Картография видимой части Млечного пути. Пространственная карта Млечного пути. Галактические координаты.

### **Тема 7.** Черные дыры и СМЧД.

*Теория:* История исследования черных дыр — от математического до физического объекта. Предел Чандресекара. Горизонт событий. Гипотетический полет к черной дыре. Сверхмассивные черные дыры в центрах галактик. Квазары и джеты.

**Тема 8.** Кротовые норы и другая экзотика.

*Практика:* Подготовка докладов о самых экзотических астрофизических объектах.

**Тема 9.** НЛО

*Практика:* Дискуссия на тему «Одиноки ли мы во Вселенной?» между экипажами.

**Тема 10.** Экзопланеты.

Теория:

Практика:

## **Раздел VIII. Астроном и телескоп.**

**Тема 1.** Великие астрономы.

*Теория:* Основные этапы развития астрономии с Птолемеем, Гиппархом, Галилеем, Ньютоном, Коперником, Хабблом.

**Тема 2.** Строение телескопа.

*Теория:* Основные части телескопа — механическая, оптическая. Линзовые, зеркальные и зеркально-линзовые телескопы. Окуляры и объективы.

Увеличение. Ход лучей в линзах и после зеркал. Основные оптические схемы.

*Практика:* Выполнение лабораторной работы с параллельными лазерами, линзой и зеркалом. Выполнение чертежей основных оптических схем. Сдача зачета по теме.

**Тема 3.** Дополнительное оборудование

*Теория:* Светофильтры — солнечный, лунный и хроматические.

Экваториальная и полярная монтировки. Искатель. Гид. ПЗС-матрицы, фотоумножители и фотопластинки.

*Практика:* Сдача зачета по теме.

**Тема 4.** Великие телескопы.

*Теория:* В частности Большой Телескоп Альт-азимутальный, телескопы Кек на Гавайях, РАТАН-600, Европейская обсерватория в Чили. Космические обсерватории.

*Практика:* Доклады по теме (в парах из разных экипажей).

**Тема 5.** Проекты телескопов будущего.

*Теория:* Использование активной оптики — адаптивная оптика, спектр-интерферометрия. 40- и 100-метровый телескопы.

## **Раздел IX. Итоговая конференция.**

**Тема 1.** Подготовка докладов на итоговую конференцию (1 часть)

Итоговая конференция — возможность учащихся объединения показать, чего они смогли добиться, какие знания и умения освоить за прошедший год, показать родителям и друзьям свои успехи.

*Практика:* Выбор темы и техники исполнения наглядной составляющей. Изготовление стенда, модели или поделки.

**Тема 2.** Подготовка докладов на итоговую конференцию (2 часть)

*Практика:* Подготовка презентации и устного доклада.

**Тема 3.** Итоговая конференция (совместно с родителями)

*Практика:* Представление докладов, дискуссии, награждение отличившихся.

## Методическое обеспечение программы

Первый год обучения.

№ п/п	Раздел	Методы обучения	Формы	Дидактические материалы	Результат обучения
1	Введение. Инструктаж по технике безопасности. История отряда космических разведчиков им. Гагарина.	Словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, интерактивный.	Беседа, обсуждение, опрос.	Инструкция по технике безопасности, фотографии, видео из архива ОКР	Подпись в графе «Инструктаж по ТБ», гимн ОКР (знать наизусть)
2	Введение в астрономию и космонавтику	Словесный, наглядный, поисковый, мультимедийный, объяснительно-иллюстративный, активный и интерактивный.	Лекция, обсуждение эскизов и заготовок, опрос, творческий отчет.	«Шкала времен», репродукции и компьютерные версии картин и гравюр.	Рисунок «Астроном древности изучает Вселенную» с комментариям и в письменном виде
3	Навигация	Словесный, наглядный, исследовательский, поисковый, мультимедийный, объяснительно-иллюстративный, активный и интерактивный.	Практическая работа с компасом, обсуждение эскизов и заготовок макета, обсуждение промежуточных этапов отрисовки плана, беседа, опрос.	Компас, бумажные и интерактивные карты местности, планы местности, видео из архива РОСКОСМОСа, фотоматериалы	Поделка-макет «Спутника-1», план учебного кабинета и школьного двора.
4	Небесная сфера	Мультимедийный, интерактивный,	Беседа, лекция, опрос, зачет.	Интерактивный планетарий, карта	Рисунок-иллюстрация к

		активный, словесный, наглядный, объяснительно- иллюстративный.		звездного неба.	мифу, поделка «Солнечные часы», карта звездного неба (знать созвездия, уметь ориентироваться в обозначениях)
5	Солнце	Словесный, наглядный, поисковый,, мультимедийный, объяснительно-иллюстративный, активный и интерактивный.	Беседа, лекция, астрономические наблюдения, опрос.	Телескоп с солнечным светофильтром, фотографии и видеоматериалы	Фотография Солнца в телескоп, наблюдения Солнца с заполнением астрономического журнала
6	Луна	Наглядный, словесный, пояснительно-иллюстративный, активный, мультимедийный	Лекция, астрономические наблюдения, работа в группах, беседа, обсуждение заготовок и эскизов модели, обсуждение промежуточных этапов написания сочинения, опрос.	Телескоп с лунным светофильтром, фотографии и видеоматериалы, карты лунной поверхности, схемы	Рисунок лунных фаз, модель падения метеорита, сочинение на тему «Наш экипаж едет по поверхности Луны в районе...», фотография Луны в телескоп, наблюдения Луны с заполнением журнала
7	Солнечная система	Интерактивный, поисковый, исследовательский, наглядный, словесный, активный, индуктивный и дедуктивный.	Лекция, семинар, работа в группах, обсуждение эскизов и заготовок моделей, обсуждение промежуточных этапов написания доклада	Фотографии и видеоматериалы, схемы, интерактивный планетарий	Модели, журнал наблюдений метеорного потока, наблюдательный лист IMO.
8	Итоговая конференция	Поисковый, исследовательский, проблемный, словесный,	Практическая работа на компьютере, обсуждение	Примеры докладов на итоговую конференцию,	Итоговый доклад, компьютерная презентация,

		активный, индуктивный и дедуктивный, наглядный.	плана доклада, обсуждение эскизов и заготовок поделки и плаката, беседа, творческий отчет.	примерный план доклада, примеры компьютерных презентаций, плакатов и макетов, фотографии.	поделка/модель и плакат/стенд
--	--	---	--	---	-------------------------------

Второй год обучения.

№ п/п	Раздел	Методы обучения	Формы	Дидактические материалы	Результат обучения
1	Повторение	Словесный, интерактивный, поисковый, активный	Беседа, работа в группах	Инструкция по ТБ, конспекты занятий первого года обучения	Подпись в графе «Инструктаж по ТБ», тесты на повторяемые разделы
2	Человек в космосе	Словесный, наглядный, поисковый,, мультимедийный, объяснительно-иллюстративный, активный и интерактивный.	Лекция, обсуждение эскизов и заготовок доклада и проекта, составление технологической карты. опрос, творческий отчет.	Фотографии и видеоматериалы из архива РОСКОСМОСа.	Сочинение на тему «Один мой день в космосе», проект космической оранжереи
3	Подготовка космонавтов	Словесный, наглядный, поисковый, исследовательский, мультимедийный, объяснительно-иллюстративный, активный и интерактивный.	Лекция, беседа, обсуждение заготовок докладов, опрос,	Фото и видеоматериалы из архива РОСКОСМОСа, схемы и карты.	Доклад на тему «Что интересного можно увидеть в Звездном городке»
4	Заселение других планет	Мультимедийный, активный, словесный, наглядный, интерактивный, объяснительно-иллюстративный.	Лекция, беседа, дискуссия, семинар, обсуждение, опрос.	Фотографии, схемы, видеоматериалы.	Дискуссия на тему «Лучше всего для строительства колонии подходит...»
5	Международный космос	Словесный, наглядный, поисковый,, мультимедийный, объяснительно-	Лекция, беседа, обсуждение, опрос, зачет.	Фотографии, схемы, видеоматериалы.	Сдача зачета по теме.

		иллюстративный, активный и интерактивный.			
6	Далекий космос	Мультимедийный, интерактивный, активный, словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный.	Беседа, лекция, дискуссия, семинар, обсуждение докладов, опрос, зачет.	Фотографии, схемы, видеоматериалы.	Доклады «Что находится в недрах моей любимой звезды?» и «Экзотический астрономический объект», итоги дискуссии «Одиноки ли мы во Вселенной?»
7	Астроном и телескоп	Словесный, наглядный, поисковый,, мультимедийный, объяснительно-иллюстративный, активный и интерактивный.	Практическая лабораторная работа, практическая работа на компьютере лекция, обсуждение эскизов и заготовок, опрос, зачет.	Наборы для лабораторных работ «Свет и цвет» и «Лазерное шоу», фотографии, видео, интерактивные программы расчета оптических схем	Доклад «Великие телескопы», чертеж оптической схемы
8	Итоговая конференция	Поисковый, исследовательский, проблемный, словесный, активный, индуктивный и дедуктивный, наглядный.	Практическая работа на компьютере, обсуждение плана доклада, обсуждение эскизов и заготовок поделки и плаката, беседа, творческий отчет.	Примеры докладов на итоговую конференцию, примерный план доклада, примеры компьютерных презентаций, плакатов и макетов, фотографии.	Итоговый доклад, компьютерная презентация, поделка/модель и плакат/стенд

• Рассказ педагога сопровождается цветными иллюстрациями, плакатами. Большинство тем дополняется показом презентаций и видеofilьмов.

• Каждый учащийся имеет специальную тетрадь, в которой ведет дневник наблюдений за звездным небом «Мой первый журнал наблюдений». Также каждый учащийся имеет тетрадь для записи необходимого материала на занятиях и выполнения заданий дома.

• Для проверки знаний и закрепления пройденного материала проводятся практические занятия с использованием различного дидактического материала, викторины и конкурсы.

- Организуется непосредственные наблюдения небесных тел, как невооруженным глазом, так и с помощью бинокля и телескопов.

- На занятиях учащиеся получают элементарные навыки работы с научно популярной и справочной литературой, Интернетом.

- Весь процесс обучения включены игры, настольные игры, головоломки, практикумы, лабораторные работы, демонстрационные эксперименты.

- Большая роль уделяется просмотру фильмов, прослушиванию аудиозаписей, прочтению книг вслух, их дальнейшему обсуждению.



## Нормативно-правовые документы.

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ
2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие дополнительного образования детей до 2020 г.», утв. Постановлением Правительства РФ от 22.11. 2012 г. №2148-р
3. Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 г. №1726-р.
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 г. №1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
5. Методические рекомендации по проектированию современных дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ, в том числе разноуровневых, от 20.09.2017 г.
6. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»
7. Методические рекомендации по разработке и оформлению ДОП. Буйлова Л.Н. – Москва, ГАОУ ВО «Московский институт открытого образования», 2015.
8. Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей Министерства образования (Приложение к письму Департамента Молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. №06-1844)

## Литература:

- А.Свирин, М. Лященко «До земли еще далеко» ,Москва, Престиж Бук, 2016
- В.Л. Горьков, Ю.Ф. Авдеев, «Космическая азбука» ,Москва, Детская литература, 2000
- С.П. Усманский, «Космонавтика сегодня и завтра» ,Москва, Просвящение, 2006
- Бен Денн «Космос. Детская энциклопедия» ,Москва, Росмэн-Пресс, 2012.
- Маркус Чаун «Солнечная система. Путеводитель по ближним и дальним окрестностям нашей планеты», Москва, АСТ, 2015
- «Энциклопедия для детей Аванта+. Дополнительный том. Космонавтика», Москва, Аванта+, 2003  
«Энциклопедия для детей Аванта+. Том 8. Астрономия», Москва, Аванта+, 2003.