

Муниципальный орган управления образованием  
Отдел образования Администрации Тальменского района Алтайского края

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение «Луговская средняя  
общеобразовательная школа» Тальменского района Алтайского края

«Принято» на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 10 от «14».06 .2022 г.

«Утверждаю»  
И.о. директора МКОУ «Луговская СОШ»  
\_\_\_\_\_ В.В.Кощеев

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Тайны Вселенной. Астрономия для старшекласников»**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ**

Уровень: базовый  
Возраст обучающихся: 15-17 лет  
Срок реализации: 1 год

**С. Луговое 2022**

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебный (тематический) план.....	7
3. Содержание учебного (тематического) плана .....	10
4. Формы контроля и оценочные материалы .....	19
5. Организационно - педагогические условия реализации Программы ...	19
6. Список литературы .....	21

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Тайны Вселенной. Астрономия для старшеклассников» (далее – Программа) **естественно-научной направленности**. Программа предназначена для обучения школьников, интересующихся вопросами Вселенной, Космоса, астрономии. Уровень Программы – **базовый**.

Программа может быть использована при реализации проекта «Инженерный класс в московской школе», «Школа старшеклассников». Программа способствует формированию современной научной картины мира, развитию представлений о строении Вселенной как одной из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней. Программа направлена на развитие познавательной активности, исследовательских, прикладных способностей обучающихся, самостоятельности, любознательности, на выявление одаренных детей с наклонностями в области астрономии.

Программа носит практико-ориентированный характер. Реализация данной Программы создаёт благоприятные условия для формирования научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира.

**Актуальность** Программы определяется тем, что наука астрономия является важной, неотъемлемой частью становления правильного мировоззрения учащихся. В Программе представлены современные идеи и актуальные направления развития современной астрономии и космонавтики, поэтому она может удовлетворить потребность подростков в решении актуальных для них задач в области познания Вселенной.

В настоящее время развитие профессиональной астрономии достигло невиданных высот – мы исследуем космос не только с Земли, но и отправляем различные аппараты, которые открывают нам все новые и новые тайны Вселенной. Подобные исследования требуют огромных средств, напряженной работы и высокой квалификации ученых. Однако звездное небо манит не только ученых, вооруженных передовой аппаратурой, но и обычных людей, которые могут приобщиться ко многим чудесам звездного неба, имея немного желания и совсем чуточку терпения.

Сегодня появилась возможность у обычных людей (непрофессионального экипажа) осуществить космический полет. Космические проекты: американский проект Илона Маска и российский проект «Вызов. Первые в космосе» – продемонстрировали эту возможность и вызвали новую волну интереса к покорению космоса, разгадыванию тайн

Вселенной. Эти проекты стали наглядным свидетельством того, что полеты в космос постепенно становятся доступными не только для профессионалов, но и для все более широкого круга желающих, а космическое пространство становится ближе и доступнее.

**Педагогическая целесообразность** Программы выражается во взаимосвязи процессов обучения, развития и воспитания.

Особое внимание уделяется развитию практических умений и навыков учащихся. Это позволит глубже понять влияние Космоса на существование Земли, получить представление об астрономии как о науке, возникшей из практических потребностей человека и не утратившей этого значения в настоящее время.

Практические занятия астрономией прекрасно дополняют школьные уроки, помогут углубить познания в области физики, математики и информатики, освоить навыки командной работы и презентации полученных результатов.

Практические работы, включенные в Программу, формируют умения, которые позволяют учащимся:

- применять на практике различные астрономические методы;
- овладевать элементами проведения научно-исследовательской работы;
- соотносить результаты практической деятельности с теорией;
- использовать на практике метапредметные связи.

**Отличительной особенностью** Программы является то, что на занятиях используется современная, актуальная научная информация об астрономических открытиях и исследованиях. Астрофизическая направленность всех тем Программы соответствует современному положению в науке астрономии.

Методические приёмы активного и индивидуального обучения, заложенные в содержание Программы, позволяют разнообразить учебную деятельность, реализовать личностно-ориентированный и системно-деятельностный подходы в обучении. Включение практических работ и упражнений отличает эту Программу от уже существующих программ. Весь курс разбит на две части: лекционную и практическую.

Поэтапное освоение Программы способствует пониманию устройства Солнечной системы, Галактики, а также бесконечной Вселенной; дает возможность задуматься о влиянии прорывных космических технологий на нашу повседневную жизнь.

## **Цель и задачи Программы**

**Цель:** формирование у обучающихся научного мировоззрения и знаний в области астрономии, практических навыков исследования небесной сферы и развития интереса к познанию окружающего мира.

### **Задачи:**

#### *Обучающие:*

- ознакомить со строением, расположением, движением объектов на звездном небе;
- ознакомить с основными принципами устройства астрономических приборов;
- формировать знания об устройстве Солнечной системы, Галактики и Вселенной;
- формировать знания о космонавтике и значению ее развития на современную жизнь людей;
- способствовать развитию умений находить причинно-следственные связи в природе, иллюстрировать и объяснять астрономические явления.

#### *Развивающие:*

- формировать умения пользоваться картой звёздного неба;
- формировать широкий кругозор, представление целостной картины мира;
- развивать стремление к экспериментальной и исследовательской деятельности;
- формировать умения использовать знания в практической деятельности и повседневной жизни.

#### *Воспитательные:*

- повышать мотивацию обучающихся к познанию устройства Вселенной;
- развивать коммуникативные способности;
- воспитывать умение брать на себя ответственность за принятие решения.

### **Категория обучающихся**

Программа реализуется в разновозрастных группах. Группы комплектуются из обучающихся 15-17 лет. В течение года состав обучающихся остается постоянным.

Формы и методы организации деятельности ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся.

### **Сроки реализации Программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общая продолжительность обучения составляет 144 часа.

### **Формы организации образовательной деятельности и режим занятий**

Форма организации образовательной деятельности – групповая. Количество обучающихся в группе – до 15 человек.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (144 часа).

Занятия в учебном кабинете предполагают наличие здоровьесберегающих технологий: организационных моментов, динамических пауз, коротких перерывов, проветривание помещения. Во время занятий предусмотрены 15 минутные перерывы. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

### **Планируемые (ожидаемые) результаты освоения Программы**

Планируемым результатом обучения является освоение как теоретических знаний, так и практических умений и навыков, а также формирование у обучающихся ключевых компетенций – когнитивной, коммуникативной, информационной, социальной, креативной, ценностно-смысловой, личностного самосовершенствования.

В результате освоения Программы обучающиеся *будут знать:*

- предмет изучения астрономии;
- устройство астрономических приборов;
- строение Земли и планет Солнечной системы;
- строение Солнечной системы;
- название и расположение планет, условия их наблюдения;
- название основных спутников планет;
- строение, характеристики Солнца;
- физические условия Луны;
- основные созвездия и их положение на небе;
- зодиакальные созвездия;
- строение, размеры и структуру галактик;
- этапы развития космонавтики;
- влияние современной космонавтики на жизнь человечества;

*будут уметь:*

- пользоваться телескопом, биноклем, картой звездного неба;
- находить положение звезд, планет, созвездий на звездном небе;
- находить координаты звезд на карте звездного неба;

- решать астрономические задачи;
- определять небесные координаты и расстояния до тел Солнечной системы;
- объяснять причину смены времен года;
- объяснять причину движения небесных объектов, условия наступления затмений, падающих «звезд»;
- отличать планеты от звезд на небе;
- ориентироваться на местности по небесным объектам.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный (тематический) план

№ п/п	Название разделов/тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	Входной контроль. Тест
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Предмет астрономии. Основные вопросы практической астрономии</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	
1.1	Предмет астрономии	1	1	0	Текущий контроль. Опрос
1.2.	Пространственно-временные масштабы исследуемой Вселенной	1	1	0	Текущий контроль. Опрос
1.3.	Связь астрономии с другими науками. Астрономические приборы	4	2	2	Текущий контроль. Практическая работа
1.4.	Созвездия. Мифы о созвездиях	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
1.5.	Небесная сфера	4	2	2	Текущий контроль. Практическая работа
1.6.	Горизонтальная система координат	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
1.7.	Экваториальная система координат	4	1	3	Текущий контроль. Практическая работа
1.8.	Вид звездного неба на различных широтах	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
1.9.	Кульминации светил и высота кульминации	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
1.10.	Видимое движение Луны и смена лунных фаз	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа

1.11.	Видимое движение Солнца. Эклиптика	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
1.12.	Лунные и солнечные затмения	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
	<b>Раздел 2. Движение небесных тел</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	
2.1.	Планеты Солнечной системы	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
2.2.	Видимое движение планет	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
2.3.	Методы определения расстояний до тел Солнечной системы	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
2.4.	Законы Кеплера	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
2.5.	Закон всемирного тяготения	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
2.6.	Космические скорости	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
	<b>Раздел 3. Природа тел Солнечной системы</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	
3.1.	Земля как планета	4	2	2	Текущий контроль. Практическая работа
3.2.	Луна – спутник Земли	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
3.3.	Планеты земной группы	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
3.4.	Планеты-гиганты	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
3.5.	Спутники планет	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
3.6.	Малые тела Солнечной системы	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
3.7.	Исследование тел Солнечной системы с помощью космических аппаратов	2	1	1	Текущий контроль. Практическая работа
3.8.	Викторина «Путешествие по карте звёздного неба»	2	0	2	Викторина
	<b>Раздел 4. Звезды и Солнце</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
4.1.	Общие сведения о звёздах	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
4.2.	Основные характеристики звезд	6	2	4	Текущий контроль. Практическая работа
4.3.	Физические свойства и химический состав звездного вещества	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
4.4.	Переменные, новые и сверхновые звезды	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
4.5.	Солнце как звезда	6	4	2	Текущий контроль. Практическая работа

4.6.	Солнце и жизнь Земли	2	1	1	Текущий контроль. Дискуссия
4.7.	Эволюция звезд и Солнца	4	2	2	Текущий контроль. Практическая работа
4.8.	Звезда по имени Солнце	6	0	6	Подготовка и защита проектов
	<b>Раздел 5. Наша Галактика</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
5.1.	Галактика Млечный путь	4	3	1	Текущий контроль. Практическая работа
5.2.	Движение Солнца и звезд в Галактике	4	1	3	Текущий контроль. Практическая работа
5.3.	Межзвездные газ и пыль	4	2	2	Текущий контроль. Практическая работа
5.4.	Области звездообразования в Галактике	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
5.5.	Планетные системы других звезд	6	2	4	Защита проектов
	<b>Раздел 6. За пределами нашей Галактики. Строение и эволюция Вселенной</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	
6.1.	Галактики во Вселенной	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
6.2.	Физические характеристики галактик	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание
6.3.	Ближайшие галактики	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
6.4.	Галактики на больших «красных смещениях»	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
6.5.	Системы галактик	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
6.6.	Эволюция Вселенной	4	2	2	Текущий контроль. Семинар
<b>7.</b>	<b>Раздел 7. Космонавтика</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	
7.1.	Освоение космоса	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание. Презентация
7.2.	Международное сотрудничество в космосе	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание. Презентация
7.3.	Современная космонавтика	4	2	2	Текущий контроль. Практическое задание. Презентация
7.4.	Перспективы освоения космоса	2	2	0	Текущий контроль. Опрос
7.5.	Астрономическая викторина «Мы – дети Галактики»	2	0	2	Командная игра-соревнование
<b>8.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	Итоговый контроль. Тест
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>74</b>	<b>70</b>	

## Содержание учебного (тематического) плана

### Тема. Вводное занятие

*Теория.* Ознакомление с Программой. Цели и задачи, общая структура и содержание Программы. Правила поведения на занятиях. Правила противопожарной безопасности. Правила антитеррористической безопасности. Входной контроль: тестирование обучающихся в целях определения уровня знаний на начало обучения по Программе.

### Раздел 1. Предмет астрономии. Основные вопросы практической астрономии

#### Тема 1.1. Предмет астрономии

*Теория.* Предмет астрономии. История астрономии и её задачи на различных исторических этапах (включая современный). Космическая деятельность человека.

#### Тема 1.2. Пространственно-временные масштабы исследуемой Вселенной

*Теория.* Пространственно-временные масштабы исследуемой Вселенной. Способы и особенности изучения астрономии.

#### Тема 1.3. Связь астрономии с другими науками. Астрономические приборы

*Теория.* Что изучает астрономия. Роль наблюдений в астрономии. Связь астрономии с другими науками. У истоков науки. Значение работ известных ученых-астрономов (Фалес Милетский, Демокрит, Аристотель. Аристарх Самосский, Эратосфен, Гиппарх, Птолемей, Коперник, Бруно, Галилей, Браге, Кеплер, Ньютон). Специфика астрономических исследований. Астрономия как основа и «венеч» естественно-научных знаний об окружающем Землю мире. Значение астрономии в развитии цивилизации. Астрономические приборы: устройство и принципы работы.

*Практика.* Практическая работа «Устройство телескопа. Наблюдение небесных объектов в телескоп».

#### Тема 1.4. Созвездия. Мифы о созвездиях

*Теория.* Звездное небо. Созвездия. Атлас созвездий Гевелия. Мифы и легенды о созвездиях. Обзорное наблюдение звездного неба. Изучение звездного неба по звездным картам. Зодиакальные созвездия.

### **Тема 1.5. Небесная сфера**

*Теория.* Небесная сфера и ее вращение. Плоскости, линии, точки небесной сферы. Звездные координаты.

*Практика.* Практическая работа «Построение основных элементов небесной сферы».

### **Тема 1.6. Горизонтальная система координат**

*Теория.* Представление об изменении вида звездного неба в течение суток. Горизонтальная система координат.

*Практика.* Практическая работа «Нахождение координат небесных объектов по звездной карте».

### **Тема 1.7. Экваториальная система координат**

*Теория.* Представление об изменении вида звездного неба в течение года. Экваториальная система координат. Видимое годичное движение Солнца. Изменение звездного неба в течение года в зависимости от годичного движения Солнца.

*Практика.* Практическая работа «Решение задач с использованием экваториальных координат светил».

### **Тема 1.8. Вид звездного неба на различных широтах**

*Теория.* Способы определения географической широты. Высота Полюса мира и географическая широта места наблюдения. Связь между склонением, зенитным расстоянием и географической широтой. Ориентирование на местности. Ориентирование по Солнцу и Полярной звезде.

*Практика.* Практическая работа «Обзорные наблюдения звездного неба с использованием подвижной карты».

### **Тема 1.9. Кульминации светил и высота кульминации**

*Теория.* Связь высоты светила в кульминации с его склонением и географической широтой наблюдения. Теорема о высоте полюса мира. Связь высоты светила в кульминации с его склонением и географической широтой наблюдения.

*Практика.* Практическая работа «Решение задач на расчет высоты светила в кульминациях».

### **Тема 1.10. Видимое движение Луны и смена лунных фаз**

*Теория.* Видимое движение Луны и смена лунных фаз.

**Практика.** Практическая работа «Исследование видимого движения Луны по фотографиям».

### **Тема 1.11. Видимое движение Солнца. Эклиптика**

**Теория.** Видимое движение Солнца. Эклиптика. Смена сезонов года и тепловые пояса.

**Практика.** Практическая работа «Изучение явлений, связанных с движением Земли вокруг Солнца».

### **Тема 1.12. Лунные и солнечные затмения**

**Теория.** Условия наступления, типы и периодичность лунных и солнечных затмений.

**Практика.** Практическая работа «Решение задач с использованием лунного и солнечного затмений». Моделирование солнечного и лунного затмения.

## **Раздел 2. Движение небесных тел**

### **Тема 2.1. Планеты Солнечной системы**

**Теория.** Астрономия в древности, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира, становление гелиоцентрического мировоззрения. Планеты Солнечной системы: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун.

### **Тема 2.2. Видимое движение планет**

**Теория.** Видимое движение планет Солнечной системы. Петлеобразное движение планет, конфигурации планет, сидерические и синодические периоды обращения планет.

**Практика.** Практическая работа «Решение задач на расчет синодических и сидерических периодов Луны и планет».

### **Тема 2.3. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы**

**Теория.** Методы определения расстояний до тел Солнечной системы. Определение расстояний по параллаксам светил, радиолокационный метод, определение размеров тел Солнечной системы.

**Практика.** Практическая работа «Решение задач на расчет расстояний до тел Солнечной системы».

## **Тема 2.4. Законы Кеплера**

*Теория.* Законы Кеплера – законы движения небесных тел. Форма орбиты и скорость движения планет. Три закона Кеплера. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера.

*Практика.* Практическая работа «Решение задач на применение законов Кеплера».

## **Тема 2.5. Закон всемирного тяготения**

*Теория.* Закон всемирного тяготения. Движение материальной точки под действием сил притяжения (задача двух тел).

*Практика.* Практическая работа «Решение задач на применение закона всемирного тяготения».

## **Тема 2.6. Космические скорости**

*Теория.* Космические скорости. Движение искусственных спутников. Первая и вторая космическая скорость. Основные виды движения Земли.

*Практика.* Практическая работа «Решение задач на применение формул космических скоростей».

## **Раздел 3. Природа тел Солнечной системы**

### **Тема 3.1. Земля как планета**

*Теория.* Земля как планета, её основные характеристики и особенности.

*Практика.* Практическая работа «Изучение поверхности и внутреннего строения планеты Земля».

### **Тема 3.2. Луна – спутник Земли**

*Теория.* Луна – спутник Земли. Физическая природа Луны. Влияние Луны на природу Земли. Причины возникновения приливов.

*Практика.* Практическая работа «Решение задач на определение физических характеристик Луны».

### **Тема 3.3. Планеты земной группы**

*Теория.* Планеты земной группы: Меркурий, Венера, Земля и Марс. Физические свойства планет земной группы. Характеристика, атмосфера, поверхность.

*Практика.* Практическая работа «Расчет размера, формы и массы планет земной группы».

### **Тема 3.4. Планеты-гиганты**

*Теория.* Планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Физические свойства планет-гигантов. Общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца.

*Практика.* Практическая работа «Решение задач по определению расстояний до небесных тел по их параллаксам».

### **Тема 3.5. Спутники планет**

*Теория.* Спутники планет. Особенности системы Плутон – Харон.

*Практика.* Практическая работа «Решение задач на нахождение физических характеристик планет Солнечной системы».

### **Тема 3.6. Малые тела Солнечной системы**

*Теория.* Карликовые планеты и малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеорное вещество. Межпланетная среда. Метеоры и метеориты. Метеорные кратеры на Земле, планетах и других телах Солнечной системы. Открытие и движение комет. Физическая природа, происхождение комет и их распад на метеорные потоки.

*Практика.* Практическая работа «Изучение движения комет и метеорных потоков».

### **Тема 3.7. Исследование тел Солнечной системы с помощью космических аппаратов**

*Теория.* Исследование тел Солнечной системы с помощью космических аппаратов.

*Практика.* Практическая работа «Изучение устройства и принципа работы космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы».

### **Тема 3.8. Викторина «Путешествие по карте звёздного неба»**

*Практика.* Викторина «Путешествие по карте звёздного неба».

## **Раздел 4. Звёзды и Солнце**

### **Тема 4.1. Общие сведения о звёздах**

*Теория.* Звезды как массивные газовые шары. Причина их свечения.

### **Тема 4.2. Основные характеристики звезд**

*Теория.* Основные характеристики звезд: температура, светимость, размер, масса, средняя плотность. Диаграмма «спектр-светимость», её

физический смысл. Определение расстояний до звезд. Видимые и абсолютные звездные величины звезд.

**Практика.** Практическая работа «Изучение диаграмм спектральной светимости звезд», «Решение задач на определение расстояний до звезд».

### **Тема 4.3. Физические свойства и химический состав звездного вещества**

**Теория.** Физические свойства и химический состав звездного вещества. Внутризвездное равновесие давлений. Температура в недрах звезд. Термоядерные реакции как источники энергии излучения звезд.

### **Тема 4.4. Переменные, новые и сверхновые звезды**

**Теория.** Переменные звезды. Затменно-переменные звезды. Цефеиды. Новые звезды. Сверхновые звезды.

**Практика.** Практическая работа «Изучение карты звездного неба».

### **Тема 4.5. Солнце как звезда**

**Теория.** Солнце как звезда: общие сведения, внутреннее строение, источник солнечной энергии. Магнитные поля на Солнце. Строение атмосферы Солнца. Фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность. Солнечная активность. Солнечный ветер.

**Практика.** Практическая работа «Решение задач на нахождение основных физических характеристик Солнца».

### **Тема 4.6. Солнце и жизнь Земли**

**Теория.** Солнечно-земные связи. Перспективы использования солнечной энергии, коротковолновое излучение, радиоизлучение, корпускулярное излучение, проблема «Солнце – Земля».

**Практика.** Дискуссия по проблеме «Солнце – Земля».

### **Тема 4.7. Эволюция звезд и Солнца**

**Теория.** Эволюция звезд и Солнца. Конечные стадии эволюции звезд: белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Пульсары: наблюдаемые свойства и природа. Тесные двойные системы и связанные с ними рентгеновские источники.

**Практика.** Практическая работа «Изучение карты звездного неба». Подготовка проектов по теме «Звезды».

#### **Тема 4.8. Звезда по имени Солнце**

*Практика.* Подготовка проектов по теме «Звезды». Защита проектов.

### **Раздел 5. Наша Галактика**

#### **Тема 5.1. Галактика Млечный путь**

*Теория.* Наша Галактика – Млечный путь. Распределение звезд в пространстве. Структура и размер нашей Галактики. Звезды и звездные скопления, их типы и характерный возраст. Туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля. Строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней. Радиоизлучение.

*Практика.* Практическая работа «Наблюдение звездного неба».

#### **Тема 5.2. Движение Солнца и звёзд в Галактике**

*Теория.* Положение Солнца в Галактике. Движение звёзд, Солнца и Солнечной системы в Галактике. Вращение Галактики. Собственные движения и тангенциальные скорости звезд, эффект Доплера и определение лучевых скоростей звезд.

*Практика.* Практические работы «Определение лучевой скорости движения небесного тела по эффекту Доплера», «Определение расстояний до звезды и её тангенциальной скорости».

#### **Тема 5.3. Межзвёздные газ и пыль**

*Теория.* Межзвездные газ и пыль, наблюдаемые проявления. Молекулярные облака. Магнитные поля и космические лучи в Галактике.

*Практика.* Практическая работа «Решение задач на определение физических характеристик межзвездной среды».

#### **Тема 5.4. Области звездообразования в Галактике**

*Теория.* Области звездообразования в Галактике. Образование звезд и планет в результате гравитационного сжатия холодного газа.

#### **Тема 5.5. Планетные системы других звезд**

*Теория.* Планетные системы у других звезд. Их поиск и исследование. Возможность существования жизни и разума во Вселенной. Проблема контакта с внеземными цивилизациями.

*Практика.* Проект на тему «Свидетельства присутствия внеземных цивилизаций на Земле». Презентация проекта.

## **Раздел 6. За пределами нашей Галактики. Строение и эволюция Вселенной**

### **Тема 6.1. Галактики во Вселенной**

*Теория.* Галактики во Вселенной. Открытие других галактик. Типы, состав и структура галактик.

### **Тема 6.2. Физические характеристики галактик**

*Теория.* Физические характеристики галактик. Определение расстояний, размеров, масс и светимости галактик.

*Практика.* Практическая работа «Решение задач на определение физических характеристик галактик».

### **Тема 6.3. Ближайшие галактики**

*Теория.* Ближайшие галактики и определение расстояний до них.

*Практика.* Практическая работа «Решение задач на оценку различных характеристик галактик».

### **Тема 6.4. Галактики на больших «красных смещениях»**

*Теория.* «Красное смещение» и определение расстояний до далеких галактик. Галактики на больших «красных смещениях».

*Практика.* Практическая работа «Решение задач на использование закона Хаббла».

### **Тема 6.5. Системы галактик**

*Теория.* Системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза «горячей Вселенной». Галактики с активными ядрами. Квазары. Темное вещество во Вселенной.

*Практика.* Практическая работа «Решение задач на использование закона Хаббла».

### **Тема 6.6. Эволюция Вселенной**

*Теория.* Эволюция Вселенной. Представление о расширении Вселенной и необратимом характере происходящих изменений во Вселенной. Однородные изотропные модели Вселенной. Фоновое (реликтовое) излучение и его природа. Представление о самых ранних, дозвездных этапах расширения Вселенной.

*Практика.* Семинар «Эволюция Вселенной».

## **Раздел 7. Космонавтика**

### **Тема 7.1. Освоение космоса**

*Теория.* История космонавтики. К.Э. Циолковский, С.П. Королёв – отцы мировой космонавтики. Космодром. Ракеты. Спутники. Животные в космосе. Космические полёты. Первые космонавты. Первый выход в космос. Человек осваивает ближний космос. Космические обсерватории. Радиотелескопы.

*Практика.* Индивидуально-групповая работа. Подбор материала и подготовка презентации на тему «Освоение космоса». Презентация.

### **Тема 7.2. Международное сотрудничество в космосе**

*Теория.* Сотрудничество СССР и США. Историческая стыковка Союз-Аполлон. Орбитальные космические станции. Международная космическая станция МКС. Космические экспедиции по Солнечной системе.

*Практика.* Индивидуально-групповая работа. Подбор материала и подготовка презентации на тему «Международное сотрудничество в космосе». Презентация.

### **Тема 7.3. Современная космонавтика**

*Теория.* Космос на службе человечества. Искусственные спутники Земли. Мирный Космос. Оборона и безопасность РФ. Военно-космические войска ВКС. Международная космическая станция МКС. Полеты автоматических станций на Луну. Коммерческие космические полеты.

*Практика.* Индивидуально-групповая работа. Подбор материала и подготовка презентации на тему «Современная космонавтика». Презентация.

### **Тема 7.4. Перспективы освоения Космоса**

*Теория.* Перспективы освоения Космоса. Проблемы освоения Венеры. Перспективы освоения Марса. Полет к дальним планетам.

### **Тема 7.5. Астрономическая викторина «Мы – дети Галактики»**

*Практика.* Командная игра-соревнование. Астрономическая викторина «Мы – дети Галактики».

## **8. Итоговое занятие**

*Практика.* Подведение итогов работы по Программе. Тест «Тайны Вселенной».

## **ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Механизм выявления образовательных результатов Программы**

Результативность освоения Программы систематически отслеживается в течение года. С этой целью используются разнообразные **виды контроля**:

- *входной контроль* проводится в начале учебного года для определения уровня знаний обучающихся на начало обучения по Программе;

– *текущий контроль* ведется на каждом занятии в форме педагогического наблюдения за правильностью выполнения практического задания: успешность освоения материала проверяется в конце каждого занятия путем итогового обсуждения, анализа выполненных заданий;

– *промежуточный контроль* проводится в середине года по итогам викторины «Путешествие по карте звёздного неба».

– *итоговый контроль* проводится в конце учебного года в форме командной игры-соревнования «Мы – дети Галактики» и теста и позволяет выявить изменения образовательного уровня обучающегося, воспитательной и развивающей составляющей обучения.

### **Формы проведения аттестации:**

- выполнение практической работы;
- тестирование;
- опрос;
- дискуссия;
- игра-соревнование;
- викторина;
- презентация;
- защита проекта.

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

При реализации Программы в учебном процессе используются методические пособия, дидактические материалы, материалы на электронных носителях, интернет-ресурсы.

Занятия построены на принципах обучения развивающего и воспитывающего характера:

- доступности
- наглядности

- целенаправленности
- индивидуальности
- результативности

В работе используются методы обучения:

- вербальный (беседа, рассказ, лекция, сообщение);
- наглядный (использование мультимедийных устройств, карты звездного неба, показ педагогом приемов работы с телескопом, использование интернет-ресурсов т.д.);
- практический (выполнение практических заданий в объединении);
- самостоятельной работы (самостоятельное наблюдение звездного неба, составление сообщений, докладов и презентаций к ним, работа над проектом по систематизации информации о свидетельствах присутствия внеземных цивилизаций на Земле, выполнение домашних заданий и т.д.).

Усвоение материала контролируется при помощи педагогического наблюдения за выполнением практических заданий и работ.

Итоговое (заключительное) занятие объединения проводится в форме тестирования и подведения итогов обучения.

### **Материально-технические условия реализации Программы**

Программа реализуется в учебном кабинете с возможностью зонирования пространства как для индивидуальной, так и для групповой работы. Размещение учебного оборудования должно соответствовать требованиям и нормам СанПиН, правилам техники безопасности и пожарной безопасности.

Требования к мебели: количество стульев должно соответствовать количеству обучающихся; мобильные парты, должны обеспечивать возможность как индивидуальной работы, так работе в микрогруппах и коллективной работе.

Требования к оборудованию: телескоп, астролябия, интерактивная доска или проектор, экран, звуковое оборудование; МФУ или принтер и сканер; компьютер или ноутбук для педагога и компьютер или ноутбук для каждого обучающегося.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Учебные, методические и дидактические пособия

1. Астрономия. Учебное пособие / Дагаев М.М. и др. – Москва: Просвещение, 2018.
2. Ацюковский В.А. Эфиродинамические основы космологии и космогонии. – Москва: Научный мир, 2016.
3. Бережко Е.Г. Введение в физику космоса. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014.
4. Бережной А.А. Солнечная система. – Москва: ФМЛ, 2017.
5. Бочкарев Н.Г. Основы физики межзвездной среды. – Москва: Либроком, 2013.
6. Быков О.П., Холшевников К.В. Прямые методы определения орбит небесных тел. – Санкт-Петербург: Издательство СПбГУ, 2013.
7. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия 11 класс. Базовый уровень. – Москва: Дрофа, 2018.
8. Галавкин В.В. Синергетическая физика или Мир наоборот. – Москва: ЛКИ, 2018.
9. Гомулина Н.Н., Караченцева И.П. и др. Астрономия, атлас. – Москва: Дрофа, 2018.
10. Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия: учебник для 11 класса и классов с углуб. изуч. физики и астрономии. – Москва: Просвещение, 2020.
11. Звездное небо. Карта. – Москва: Огни, 2015.
12. Карта звездного неба. – Москва: ДМВ, 2015.
13. Кононович Э.В. Общий курс астрономии. – Санкт-Петербург: Питер, 2017.
14. Левитан Е.П. Дидактика астрономии. – Москва: Гостехиздат, 2013.
15. Малов И.Ф. Механизмы космического излучения. Учебное пособие. – Москва: Либроком, 2014.
16. Мурзин В.С. Астрофизика космических лучей. – Москва: Логос, 2014.
17. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями. – Москва: Едиториал УРСС, 2012.
18. Фортов В.Е. Экстремальные состояния вещества на Земле и в космосе. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2013.
19. Чаругин В.М. Астрономия 10-11 классы. Базовый уровень. – Москва: Просвещение, 2018.
20. Щиголев Б.М. Математическая обработка наблюдений. – Москва: Наука, 2015.

21. Язев С.А. Лекции о Солнечной системе. – Москва: Лань, 2013.
22. Янчилина Ф. По ту сторону звезд. Что начинается там, где заканчивается Вселенная? – Москва: Едиториал УРСС, 2018.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1. Астрономия: [Электронный ресурс] // Два стрельца. URL: <http://www.shvedun.ru/> (Дата обращения: 24.11.2021).
2. Заочная астрономическая школа: [Электронный ресурс] // Астронет. URL: <http://www.astronet.ru/> (Дата обращения: 24.11.2021).
3. Московский Планетарий: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.planetarium-moscow.ru/> (Дата обращения: 24.11.2021).
4. Экскурсия по интерактивному музею «Лунариум» Московского Планетария: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=lagaQ3V2Qgk&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=lagaQ3V2Qgk&feature=emb_title) (Дата обращения: 24.11.2021).
5. Виртуальная экскурсия по классическому музею Урании: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=vJG13NkrBbQ> . (Дата обращения: 24.11.2021).
6. Современные телескопы. «Трибуна ученого» в Московском Планетарии: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=8txH4sOT8II> (Дата обращения: 24.11.2021).
7. Московский Планетарий в режиме онлайн: [Электронный ресурс] // Московский Планетарий. URL: <https://www.planetarium-moscow.ru/about/news/moskovskiy-planetariy-v-rezhime-onlayn/> (Дата обращения: 24.11.2021).