

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Московской области**

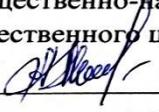
**Управление образования Одинцовского городского округа**

**МБОУ Кубинская СОШ №2**

**им. Героя Советского Союза Безбородова В.П.**

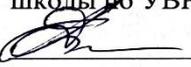
**РАССМОТРЕНО**

Руководитель ШМО  
общественно-научного и  
естественного цикла

  
Мельникова А.В.  
Протокол №1  
от «29» 08 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
школы по УВР

  
Кислинская М.В.  
Протокол №1  
от «30» 08. 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МБОУ Кубинской  
СОШ №2 им.героя Советского  
Союза Безбородова В.П.

школьное отделение

Акуловская СОШ

  
Данилова О.В.

Приказ №114 от «30» 08 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 918273)

**учебного предмета «Астрономия»**

для обучающихся 11 класса

**Кубинка 2023**

# Планируемые результаты освоения учебного предмета

## Предметные результаты

Предметные результаты изучения астрономии в средней школе представлены по темам.

**Выпускник научится:**

### Астрономия, ее значение и связь с другими науками

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о ее связях с физикой и математикой;
- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

### Практические основы астрономии

- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

### Строение Солнечной системы

- воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
- воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;
- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
- описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

### Природа тел Солнечной системы

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);
- описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;

- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

### **Солнце и звезды**

- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
- описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
- объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
- описывать механизм вспышек новых и сверхновых;
- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
- описывать этапы формирования и эволюции звезды;
- характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

### **Строение и эволюция Вселенной**

- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной; обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла: по светимости сверхновых;
- оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;
- интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- *формулировать цель исследования для определения разницы освещенностей, создаваемых светилами, по известным значениям звездных величин;*

- использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе;
- самостоятельно планировать и проводить астрономические наблюдения за фазами движения Луны с соблюдением правил безопасной работы;
- интерпретировать данные о составе и строении Солнца, полученные с помощью современных методов;
- описывать состояние звезд на основе современных квантово-механических представлений о строении Вселенной;
- характеризовать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы, объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной группы;
- формулировать основные постулаты общей теории относительности;
- определять характеристики стационарной Вселенной А. Эйнштейна;
- использовать эффект Доплера и его значение для подтверждения нестационарности Вселенной;
- характеризовать процесс однородного и изотропного расширения Вселенной.

## **Содержание учебного предмета**

### **Астрономия, ее значение и связь с другими науками**

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

### **Практические основы астрономии**

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

### **Строение Солнечной системы**

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

### **Природа тел Солнечной системы**

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды и метеориты.

### **Солнце и звезды**

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр — светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.

## Строение и эволюция Вселенной

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

## Жизнь и разум во Вселенной

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

### Тематическое планирование, в том числе с учетом программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

11 класс (34 ч, 1 ч в неделю)

№ п/п	Тема /раздел	Кол-во часов	Виды деятельности	Формы деятельности	Воспитательный потенциал
<b>1. Астрономия, ее значение и связь с другими науками (2 ч.)</b>					
1	Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной.	1	Проблемно-ценностное общение, познавательная	Практические работы, презентации, семинары, проблемная лекция, индивидуальные учебные проекты	Воспитательный потенциал урока определен воспитательной задачей рабочей программы по предмету.
2	Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах.	1			
<b>2. Практические основы астрономии (5 ч)</b>					
3	Звезды и созвездия. Видимая звездная величина Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты.	1	Проблемно-ценностное общение, познавательная	Практические работы, презентации, семинары, проблемная лекция, индивидуальные учебные проекты	Воспитательный потенциал урока определен воспитательной задачей рабочей программы по предмету.
4	Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Кульминация светил.	1			

5	Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика.	1			
6	Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	1			
7	Время и календарь. Контрольная работа №1 «Практические основы астрономии»	1			
<b>3. Строение Солнечной системы (7 ч)</b>					
8	Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира.	1	Проблемно-ценностное общение, познавательная	Практические работы, презентации, семинары, проблемная лекция, индивидуальные учебные проекты	Воспитательный потенциал урока определен воспитательной задачей рабочей программы по предмету.
9	Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.	1			
10	Закон Кеплера	1			
11	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс	1			
12	Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Приливы и отливы	1			
13	Движение искусственных спутников и космических аппаратов в Солнечной системе	1			
14	Контрольная работа №2 по теме «Строение Солнечной системы»	1			
<b>4. Природа тел Солнечной системы (8 ч)</b>					
15	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	1	Проблемно-ценностное общение, познавательная	Практические работы, презентации, семинары, проблемная лекция, индивидуальные учебные проекты	Воспитательный потенциал урока определен воспитательной задачей рабочей программы по предмету.
16	Земля и Луна — двойная планета. Космические лучи.	1			
17	Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.	1			
18	Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса.	1			

19	Планеты гиганты, их спутники и кольца .	1			
20	Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды	1			
21	Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.	1			
22	Контрольная работа №3 по теме «Природа тел Солнечной системы»	1			
<b>5. Солнце и звезды (6 ч)</b>					
23	Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца Методы астрономических исследований: спектральный анализ. Физические методы исследования. Закон Стефана- Больцмана	1	Проблемно-ценностное общение, познавательная	Практические работы, презентации, семинары, проблемная лекция, индивидуальные учебные проекты	Воспитательный потенциал урока определен воспитательной задачей рабочей программы по предмету.
24	Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.	1			
25	Звёзды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояние до звёзд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звёзд.	1			
26	Эффект Доплера. Диаграмма «спектр-светимость». Массы и размеры звёзд. Двойные и кратные звёзды. Гравитационные волны. Модели звёзд.	1			
27	Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды- маяки Вселенной	1			
28	Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина Контрольная работа №4 по теме «Солнце и звёзды»	1			
<b>6. Строение и эволюция Вселенной (4 ч.)</b>					
29	Наша Галактика. Её размеры и структура. Звёздные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики.	1	Проблемно-ценностное общение, познавательная	Практические работы, презентации,	Воспитательный потенциал урока определен воспитательной

30	Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (тёмная материя)	1		семинары, проблемная лекция, индивидуальные учебные проекты	задачей рабочей программы по предмету.
31	Разнообразие мира Галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла.	1			
32	Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А.А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Тёмная энергия» и антитяготения.	1			
<b>7. Жизнь и разум во Вселенной (1 ч.)</b>					
33	Проблемы существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звёзд. Человечество заявляет о своём существовании	1	Проблемно-ценностное общение, познавательная	Практические работы, презентации, семинары, проблемная лекция, индивидуальные учебные проекты	Воспитательный потенциал урока определен воспитательной задачей рабочей программы по предмету.
<b>8. Резерв (1 ч)</b>					
34	Резерв	1			