

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области  
Администрация МО «Всеволожский муниципальный район» Ленинградской области

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение  
**«Средняя общеобразовательная школа «Бугровский центр образования №2»**

РАССМОТРЕНО  
Педагогическим советом  
МОБУ «СОШ «Бугровский ЦО №2»  
Протокол от 30.08.2023 № 1

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом  
МОБУ «СОШ «Бугровский ЦО №2»  
от 30.08.2023 № 315

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного предмета **«Астрономия»**  
для обучающихся 11А, 11Б классов

основного/среднего общего образования  
на 2023–2024 учебный год

Составитель: Батищев В.В.

**п. Бугры 2023**

## **Содержание учебного предмета**

### **Введение в астрономию (1 ч)**

Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

### **Астрометрия (5 ч)**

НЕБЕСНАЯ СФЕРА. ОСОБЫЕ ТОЧКИ НЕБЕСНОЙ СФЕРЫ. НЕБЕСНЫЕ КООРДИНАТЫ. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. СВЯЗЬ ВИДИМОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НА НЕБЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ НАБЛЮДАТЕЛЯ. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

### **Небесная механика (3 ч)**

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА. ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАСС НЕБЕСНЫХ ТЕЛ. ДВИЖЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ.

### **Строение Солнечной системы (7 ч)**

Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. АСТЕРОИДНАЯ ОПАСНОСТЬ.

### **Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)**

Электромагнитное излучение, космические лучи и ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. ЗАКОН СМЕЩЕНИЯ ВИНА. ЗАКОН СТЕФАНА-БОЛЬЦМАНА. Звезды: основные физико-

химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. ДВОЙНЫЕ И КРАТНЫЕ ЗВЕЗДЫ. Внесолнечные планеты. ПРОБЛЕМА СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИЗНИ ВО ВСЕЛЕННОЙ. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. ПЕРЕМЕННЫЕ И ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ. КОРИЧНЕВЫЕ КАРЛИКИ.

Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. РОЛЬ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА СОЛНЦЕ. Солнечно-земные связи.

### **Млечный Путь - наша Галактика (3 ч)**

Состав и структура Галактики. ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ.

### **Галактики (3 ч)**

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики.

### **Строение и эволюция Вселенной (3 ч)**

Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ.

### **Современные проблемы астрономии (3 ч)**

Современные направления изучения Вселенной, возможности определения расстояний до галактик с помощью наблюдений сверхновых звезд и открытие ускоренного расширения Вселенной, о роли тёмной энергии и силы всемирного отталкивания; представление об экзопланетах и поиске экзопланет, благоприятных для жизни; возможном числе высокоразвитых цивилизаций в нашей Галактике, методах поисках жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними.

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен:

- Получить представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.
- Узнать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.
- Узнать, как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.
- На примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Узнать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем.
- Узнать о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеоритов и нового класса небесных тел карликовых планет.
- Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических свойств небесных тел.
- Узнать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии.
- Узнать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.

- Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
- Получить представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать, как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
- Узнать, как устроена наша Галактика - Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
- Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
- Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
- Понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о не стационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
- Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
- Узнать об открытии экзопланет - планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.
- Научиться проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

34 часа

№ п/п	Название раздела / темы	Количество часов	Формы, периодичность и порядок текущего контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Реализации воспитательного потенциала учебного занятия с учетом направлений рабочей программы воспитания
1	Глава 1. Введение в астрономию	1			
2	Глава 2. Астрометрия	5	Пров. раб. 1		
3	Глава 3. Небесная механика.	3	Пров. раб. 2		
4	Глава 4. Строение Солнечной системы	7	Пров. раб. 3		
5	Глава 5. Астрофизика и звёздная астрономия	7	Пров. раб. 4		
6	Глава 6. Млечный путь	3	Пров. раб. 5		
7	Глава 7. Галактики	3	Пров. раб. 6		
8	Глава 8. Строение и эволюция Вселенной	2	Пров. раб. 7		
9	Глава 9. Современные проблемы астрономии	3	Пров. раб. 8		

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Проверочные работы	Практические работы		
1	Введение в астрономию.	1				
2	Звёздное небо	1				
3	Небесные координаты	1				
4	Видимое движение планет и Солнца.	1				
5	Движение Луны и затмения	1				
6	Время и календарь	1	1			
7	Система мира	1				

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Проверочные работы	Практические работы		
8	Законы Кеплера движения планет	1				
9	Космические скорости и межпланетные перелёты	1	1			
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	1				
11	Планета Земля	1				
12	Луна и её влияние на Землю	1				
13	Планеты земной группы	1				
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики	1				
15	Малые тела Солнечной системы	1				
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы	1	1			
17	Методы астрофизических исследований	1				
18	Солнце	1				
19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	1				
20	Основные характеристики звёзд	1				
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	1				
22	Новые и сверхновые звёзды	1				
23	Эволюция звёзд	1	1			
24	Газ и пыль в Галактике	1				

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Проверочные работы	Практические работы		
25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	1				
26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	1	1			
27	Классификация галактик	1				
28	Активные галактики и квазары	1				
29	Скопления галактик	1	1			
30	Конечность и бесконечность Вселенной	1				
31	Модель «горячей Вселенной»	1	1			
32	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	1				
33	Обнаружение планет возле других звёзд	1				
34	Поиск жизни и разума во Вселенной	1	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	8			