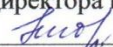


**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №6»**

Рассмотрено:  
на заседании методического  
совета МБОУ «СОШ №6»  
Протокол № 5  
от «27» мая 2022 г.

Согласовано:  
заместитель директора по УВР  
Котова Н.В. / 

Утверждаю:  
Директор МБОУ «СОШ №6»  
Севостьянова Е.Е. /   
«22» августа 2022 г.  
Приказ №113



Рабочая программа  
по учебному предмету «Астрономия»  
для 11 класса  
ФГОС

Учитель:  
Самойлова Алена Валерьевна,  
учитель астрономии

п. Железнодорожный  
2022 г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии разработана на основе требований к результатам ООП СОО Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №6» (Приказ № 61 от 30.04.2021г).

Рабочая программа ориентирована на использование базового УМК В.М.Чаругина «Астрономия», 2018г.

### Планируемые результаты учебного курса «Астрономия»

В результате изучения учебного предмета «Астрономия» на уровне среднего общего образования:

#### Выпускник научится:

- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
- определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля; наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы; механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли; механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; причины изменения светимости переменных звезд;
- смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение); сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд;
- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию; расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- 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; природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли; закон Хаббла;
- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий; физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их

энергии; особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы; основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика); физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр;

- 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);
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец; явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью; последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- объяснять - определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности; наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю; механизм вспышек новых и сверхновых; этапы формирования и эволюции звезды;
- называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
- 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 - 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.

## **Содержание учебного предмета «Астрономия»**

### **1. 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.

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

3. 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.

4. 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.

### **5. 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.

### **6. 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.

7. 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 радио-астрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

Приложение

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ по курсу астрономии 11 класс, (33 ч)

№	Название раздела, темы урока	Основное содержание по темам	Ко л-во час	Дата план	Дата факт	Примечание
1. 1.1	<b>Введение (1 ч)</b> Введение в астрономию	Урок 1 <b>Введение в астрономию</b> Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной <i>Ресурсы урока: Учебник § 1, 2;</i>	1	1 неделя		
2. 2.2	<b>Астрометрия (5 ч)</b> Звёздное небо. Созвездия	Урок 2. <b>Звёздное небо</b> Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия северного полушария  <i>Ресурсы урока: Учебник § 3</i>	1	2 неделя		
2.3	Небесные координаты	Урок 3. <b>Небесные координаты</b> Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат.  <i>Ресурсы урока: Учебник § 4</i>	1	3 неделя		
2.4	Видимое движение планет и Солнца	Урок 4. <b>Видимое движение планет и Солнца</b> Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклипике  <i>Ресурсы урока: Учебник § 5</i>	1	4 неделя		
2.5	Движение Луны и затмения	Урок 5. <b>Движение Луны и затмения</b> Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений  <i>Ресурсы урока: Учебник § 6</i>	1	5 неделя		
2.6	Время и календарь	Урок 6. <b>Время и календарь</b> Солнечное и звездное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и грегорианский календарь	1	6 неделя		

		<i>Ресурсы урока: Учебник § 7</i>				
3. 3.7	<b>Небесная механика (2 ч)</b> Система мира. Законы Кеплера движения планет	Урок 7. <b>Система мира. Законы Кеплера движения планет</b> Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел <i>Ресурсы урока: Учебник § 8,9</i>	1	7 неделя		
3.8	Космические скорости и межпланетные перелёты	Урок 8. <b>Космические скорости и межпланетные перелёты</b> Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете <i>Ресурсы урока: Учебник § 10, 11;</i>	1	8 неделя		
4. 4.9	<b>Строение Солнечной системы (7 ч)</b> Современные представления о строении и составе Солнечной системы	Урок 9. <b>Современные представления о строении и составе Солнечной системы</b> Об отличии планет земной группы и планет гигантов; о планетах карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта <i>Ресурсы урока: Учебник § 12;</i>	1	9 неделя		
4.10	Планета Земля. Луна и ее влияние на Землю	Урок 10. <b>Планета Земля. Луна и ее влияние на Землю</b> Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия <i>Ресурсы урока: Учебник § 13; 14;</i>	1	10 неделя		
4.11	Планеты земной группы	Урок 11. <b>Планеты земной группы</b> Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами <i>Ресурсы урока: Учебник § 15;</i>	1	11 неделя		

4.12	Планеты-гиганты. Планеты-карлики	Урок 12. <b>Планеты-гиганты. Планеты-карлики</b> Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики  <i>Ресурсы урока: Учебник § 16;</i>	1	12 неделя		
4.13	Малые тела Солнечной системы	Урок 13. <b>Малые тела Солнечной системы</b> Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов  <i>Ресурсы урока: Учебник § 17;</i>	1	13 неделя		
4.14	Современные представления о происхождении Солнечной системы.	Урок 14. <b>Современные представления о происхождении Солнечной системы</b> Современные представления о происхождении Солнечной системы  <i>Ресурсы урока: Учебник § 18</i>	1	14 неделя		
4.15	Контрольная работа №1 по теме «Строение и состав Солнечной системы»	Контрольные задания	1	15 неделя		
5.5.16	<b>Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)</b> Методы астрофизических исследований	Урок 16. <b>Методы астрофизических исследований</b> Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры  <i>Ресурсы урока: Учебник § 19;</i>	1	16 неделя		
5.17	Солнце	Урок 17. <b>Солнце</b> Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли  <i>Ресурсы урока: Учебник § 20;</i>	1	17 неделя		
5.18	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	Урок 18. <b>Внутреннее строение и источник энергии Солнца</b> Расчёт температуры внутри Солнца;	1	18 неделя		



		<p>термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 21;</i></p>				
5.19	Основные характеристики звёзд	<p>Урок 19. <b>Основные характеристики звёзд</b></p> <p>Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма спектр-совместимость и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды красные гиганты; сверхгиганты и белые карлики</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 22-23;</i></p>	1	19 неделя		
5.20	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	<p>Урок 20. <b>Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды</b></p> <p>Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие черной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 24-25;</i></p>	1	20 неделя		
5.21	Новые и сверхновые звёзды	<p>Урок 21. <b>Новые и сверхновые звёзды</b></p> <p>Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 26;</i></p>	1	21 неделя		
5.22	Эволюция звёзд	<p>Урок 22. <b>Эволюция звёзд</b></p> <p>Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме спектр-светимость; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни.</p>	1	22 неделя		

		Оценка возраста звёздных скоплений  <i>Ресурсы урока: Учебник § 27;</i>				
<b>6.</b> 6.23	<b>Млечный путь (3 ч)</b> Газ и пыль в Галактике	Урок 23. <b>Газ и пыль в Галактике</b> Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики  <i>Ресурсы урока: Учебник § 28;</i>	1	23 неделя		
6.24	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	Урок 24. <b>Рассеянные и шаровые звёздные скопления</b> Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике <i>Ресурсы урока: Учебник § 29;</i>	1	24 неделя		
6.25	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути	Урок 25. <b>Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути</b> Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд  <i>Ресурсы урока: Учебник § 30</i>	1	25 неделя		
<b>7.</b> 7.26	<b>Галактики (3 ч)</b> Классификация галактик	Урок 26. <b>Классификация галактик</b> Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них  <i>Ресурсы урока: Учебник § 31</i>	1	26 неделя		
7.27	Активные галактики и квазары	Урок 27. <b>Активные галактики и квазары</b> Природа активности галактик; природа квазаров  <i>Ресурсы урока: Учебник § 32;</i>	1	27 неделя		
7.28	Скопления галактик	Урок 28. <b>Скопления галактик</b> Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения	1	28 неделя		

		Галактик и скоплений во Вселенной <i>Ресурсы урока: Учебник § 33;</i>				
8.29	<b>8. Строение и эволюция Вселенной (3 ч)</b> Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	Урок 29. <b>Конечность и бесконечность Вселенной</b> Связь закона Всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной  <i>Ресурсы урока: Учебник § 34, 35;</i>	1	29 неделя		
8.30	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	Урок 30. <b>Модель «горячей Вселенной»</b> Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной  <i>Ресурсы урока: Учебник § 36;</i>	1	30 неделя		
8.31	Итоговая аттестация. Контрольная работа	Урок 31. Контрольные задания	1	31 неделя		
9.32	<b>9. Современные проблемы астрономии (2 ч)</b> Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия	Урок 32. <b>Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия</b> Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы Всемирного отталкивания  <i>Ресурсы урока: Учебник § 37;</i>	1	32 неделя		
9.33	Обнаружение планет возле других звёзд Поиск жизни и разума во Вселенной	Урок 33. <b>Обнаружение планет возле других звёзд</b> Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни <b>Поиск жизни и разума во Вселенной</b> Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и посылка сигналов к ним	1	33 неделя		