

Краснодарский край, муниципальное образование Кореновский район, х. Бураковский  
муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №9

УТВЕРЖДАЮ  
Решение педсовета протокол № \_\_  
от \_\_\_\_\_ 2022 года  
Председатель педсовета  
\_\_\_\_\_ Т.В. Дорошенко

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ПО АСТРОНОМИИ**

Степень обучения (класс) среднее общее (10-11 класс)

Количество часов – **34**

Учитель **Иванченко Владислав Андреевич**

Рабочая программа составлена на основе учебно-методического пособия 10–11 классы. Базовый уровень : учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций. — М. : Просвещение, 2017

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- 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, метеороидов 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 нестационарности, 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.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В пособии даны рекомендации по изучению тем, составляющих содержание курса астрономии 10–11 классов базового уровня: сначала приводится основная цель изучения темы, затем поурочное планирование и рекомендации к каждому уроку.

Поурочное планирование рассчитано на 1 час астрономии в неделю и построено следующим образом: тема урока — основной, изучаемый в классе материал.

### **Введение в астрономию (2 ч)**

Цель изучения данной темы — познакомить учащихся с основными астрономическими объектами, заполняющими Вселенную: планетами, Солнцем, звёздами, звёздными скоплениями, галактиками, скоплениями галактик; физическими процессами, протекающими в них и в окружающем их пространстве. Учащиеся знакомятся с характерными масштабами, характеризующими свойства этих небесных тел. Также приводятся сведения о современных оптических, инфракрасных, радио-, рентгеновских телескопах и обсерваториях. Таким образом, учащиеся знакомятся с теми небесными телами и объектами, к которым они в дальнейшем будут подробно и изучать на уроках астрономии.

### **Астрометрия (5 ч)**

Целью изучения данной темы — формирование у учащихся о виде звёздного неба, разбиении его на созвездия, интересных объектах в созвездиях и мифологии созвездий, развитии астрономии в античные времена. Задача учащихся проследить, как переход от ориентации по созвездиям к использованию небесных координат позволил в количественном отношении изучать видимые движения тел. Также целью является изучение видимого движения Солнца, Луны и планет и на основе этого — получение представления о том, как астрономы научились предсказывать затмения; получения представления об одной из основных задач астрономии с древнейших времён — измерении времени и ведении календаря.

### **Небесная механика (4 ч)**

Цель изучения темы — развитие представлений о строении Солнечной системы: геоцентрическая и гелиоцентрические системы мира; законы Кеплера о движении планет и их обобщение Ньютоном; космические скорости и межпланетные перелёты.

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

Цель изучения темы — получить представление о строении Солнечной системы, изучить физическую природу Земли и Луны, явления приливов и прецессии; понять физические особенности строения планет земной группы, планет-гигантов и планет-карликов; узнать об особенностях природы и движения астероидов, получить общие представления о кометах, метеорах и метеоритах; узнать о развитии

взглядов на происхождение Солнечной системы и о современных представлениях о её происхождении.

### **Астрофизика и звёздная астрономия (9 ч)**

Цель изучения темы — получить представление о разных типах оптических телескопов, радиотелескопах и методах наблюдений с их помощью; о методах и результатах наблюдений Солнца, его основных характеристиках; о проявлениях солнечной активности и связанных с ней процессах на Земле и в биосфере; о том, как астрономы узнали о внутреннем строении Солнца и как наблюдения солнечных нейтрино подтвердили наши представления о процессах внутри Солнца; получить представление: об основных характеристиках звёзд, их взаимосвязи, внутреннем строении звёзд различных типов, понять природу белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр, узнать как двойные звёзды помогают определить массы звёзд, а пульсирующие звёзды — расстояния во Вселенной; получить представление о новых и сверхновых звёздах, узнать, как живут и умирают звёзды.

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

Цель изучения темы — получить представление о нашей Галактике — Млечном Пути, об объектах, её составляющих, о распределении газа и пыли в ней, рассеянных и шаровых скоплениях, о её спиральной структуре; об исследовании её центральных областей, скрытых от нас сильным поглощением газом и пылью, а также о сверхмассивной чёрной дыре, расположенной в самом центре Галактики.

### **Галактики (3 ч)**

Цель изучения темы — получить представление о различных типах галактик, об определении расстояний до них по наблюдениям красного смещения линий в их спектрах, и о законе Хаббла; о вращении галактик и скрытой тёмной массы в них; получить представление об активных галактиках и квазарах и о физических процессах, протекающих в них, о распределении галактик и их скоплений во Вселенной, о горячем межгалактическом газе, заполняющем скопления галактик.

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

Цель изучения темы — получить представление об уникальном объекте — Вселенной в целом, узнать как решается вопрос о конечности или бесконечности Вселенной, о парадоксах, связанных с этим, о теоретических положениях общей теории относительности, лежащих в основе построения космологических моделей Вселенной; узнать какие наблюдения привели к созданию расширяющейся модели Вселенной, о радиусе и возрасте Вселенной, о высокой температуре вещества в начальные периоды жизни Вселенной и о природе реликтового излучения, о современных наблюдениях ускоренного расширения Вселенной.

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

Цель изучения данной темы — показать современные направления изучения Вселенной, рассказать о возможности определения расстояний до галактик с помощью наблюдений сверхновых звёзд и об открытии ускоренного расширения Вселенной, о роли тёмной энергии и силы всемирного отталкивания; учащиеся получают представление об экзопланетах и поиске экзопланет, благоприятных для жизни; о возможном числе высокоразвитых цивилизаций в нашей Галактике, о методах поисках жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Знать/понимать:	Уметь:
Введение (1 ч)			
Введение в астрономию	<b>Урок 1.</b> Введение в астрономию Астрономия - наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной <i>Ресурсы урока: Учебник, § 1, 2</i>	- что изучает астрономия; - роль наблюдений в астрономии; - значение астрономии; - что такое Вселенная; - структуру и масштабы Вселенной	
Астрометрия (5 ч)			
Звёздное небо	<b>Урок 2.</b> Звёздное небо Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария <i>Ресурсы урока: Учебник, § 3</i>	- что такое созвездие; - названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; - основные точки, линии и круги на небесной сфере: - горизонт, - полуденная линия, - небесный меридиан, - небесный экватор, - эклиптика, - зенит, - полюс мира, - ось мира, - точки равноденствий и солнцестояний;	- использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту; б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту; в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил. - решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения;
Небесные координаты	<b>Урок 3.</b> Небесные координаты Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат <i>Ресурсы урока: Учебник, § 4</i>	- теорему о высоте полюса мира над горизонтом; - основные понятия сферической и практической астрономии: - кульминация и высота светила над горизонтом; - прямое восхождение и	- определять высоту светила в кульминации и его склонение; - географическую высоту места наблюдения; - рисовать чертёж в соответствии
Видимое движение планет и Солнца	<b>Урок 4.</b> Видимое движение планет и Солнца Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике <i>Ресурсы урока: Учебник, § 5</i>		

<p>Движение Луны и затмения</p>	<p><b>Урок 5.</b> Движение Луны и затмения Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений Ресурсы урока: <i>Учебник, § 6</i></p>	<p>склонение; - сутки; - отличие между новым и старым стилями; - величины: - угловые размеры Луны и Солнца;</p>	<p>с условиями задачи; - осуществлять переход к разным системам счета времени. - находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу;</p>
<p>Время и календарь</p>	<p><b>Урок 6.</b> Время и календарь Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь Ресурсы урока: <i>Учебник, § 7</i></p>	<p>- даты равноденствий и солнцестояний; - угол наклона эклиптики к экватору; - соотношения между мерами и мерами времени для измерения углов; - продолжительность года; - число звёзд, видимых невооружённым взглядом; - принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям; - причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца</p>	<p>- отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них: - Большую Медведицу, - Малую Медведицу (с Полярной звездой), - Кассиопею, - Лиру (с Вегой), - Орёл (с Альтаиром), - Лебедь (с Денебом), - Возничий (с Капеллой), - Волопас (с Арктуром), - Северную корону, - Орион (с Бетельгейзе), - Телец (с Альдебараном), - Большой Пёс (с Сириусом)</p>
<p>Небесная механика (3 ч)</p>			
<p>Система мира</p>	<p><b>Урок 7.</b> Система мира Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд Ресурсы урока: <i>Учебник, § 8</i></p>	<p>- понятия: - гелиоцентрическая система мира; - геоцентрическая система мира; - синодический период; - звёздный период; - горизонтальный параллакс;</p>	<p>- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; - решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров</p>



Законы Кеплера движения планет	<b>Урок 8.</b> Законы Кеплера движения планет Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел Ресурсы урока: <i>Учебник, § 9</i>	- угловые размеры светил; - первая космическая скорость; - вторая космическая скорость; - способы определения размеров и массы Земли; - способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера;	небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера
Космические скорости и межпланетные перелёты	<b>Урок 9.</b> Космические скорости и межпланетные перелёты Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете Ресурсы урока: <i>Учебник, § 10, 11</i>	законы Кеплера и их связь с законом тяготения	
<b>Строение Солнечной системы (7 ч)</b>			
Современные представления о строении и составе Солнечной системы	<b>Урок 10.</b> Современные представления о строении и составе Солнечной системы Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта Ресурсы урока: <i>Учебник, § 12</i>	- происхождение Солнечной системы; - основные закономерности в Солнечной системе; - космогонические гипотезы; - система Земля-Луна; - основные движения Земли; - форма Земли; - природа Луны;	- пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными; - определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время; - находить планеты на небе, отличая их от звёзд;
Планета Земля	<b>Урок 11.</b> Планета Земля Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли Ресурсы урока: <i>Учебник, § 13</i>	- общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность); - общая характеристика планет-гигантов (атмосфера; поверхность); - спутники и кольца планет-	применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов  - решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера
Луна и её влияние на Землю	<b>Урок 12.</b> Луна и её влияние на Землю 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	гигантов; - астероиды и метеориты; - пояс астероидов; - кометы и метеоры	

	<i>Ресурсы урока: Учебник, § 14</i>		
Планеты земной группы	<b>Урок 13.</b> Планеты земной группы Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами <i>Ресурсы урока: Учебник, § 15</i>		
Планеты-гиганты. Планеты-карлики	<b>Урок 14.</b> Планеты-гиганты. Планеты-карлики 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>		
Малые тела Солнечной системы	<b>Урок 15.</b> Малые тела Солнечной системы Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов <i>Ресурсы урока: Учебник, § 17</i>		
Современные представления о происхождении Солнечной системы	<b>Урок 16.</b> Современные представления о происхождении Солнечной системы Современные представления о происхождении Солнечной системы <i>Ресурсы урока: Учебник, § 18</i>		
Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)			

<p>Методы астрофизических исследований</p>	<p><b>Урок 17.</b> Методы астрофизических исследований Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 19</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические характеристики Солнца:</li> <li>- масса,</li> <li>- размеры,</li> <li>- температура;</li> <li>- схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд;</li> <li>- решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам;</li> </ul>
<p>Солнце</p>	<p><b>Урок 18. 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:</i> Учебник, § 20</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю;</li> <li>- основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем:</li> <li>- спектры,</li> <li>- температуры,</li> <li>- светимости;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать диаграммы «спектр-светимость» и «масса-светимость»;</li> <li>- находить на небе звёзды:</li> <li>- альфы Малой Медведицы,</li> <li>- альфы Лиры,</li> <li>- альфы Лебедя,</li> </ul>
<p>Внутреннее строение и источник энергии Солнца</p>	<p><b>Урок 19.</b> Внутреннее строение и источник энергии Солнца Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 21</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пульсирующие и взрывающиеся звёзд;</li> <li>- порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд;</li> <li>- единицы измерения расстояний:</li> <li>- парсек,</li> <li>- световой год;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- альфы Орла,</li> <li>- альфы Ориона,</li> <li>- альфы Близнецов,</li> <li>- альфы Возничего,</li> <li>- альфы Малого Пса,</li> <li>- альфы Большого Пса,</li> <li>- альфы Тельца</li> </ul>
<p>Основные характеристики звёзд</p>	<p><b>Урок 20.</b> Основные характеристики звёзд Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр-светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 22-23</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- важнейшие закономерности мира звёзд;</li> <li>- диаграммы «спектр-светимость» и «масса-светимость»;</li> <li>- способ определения масс двойных звёзд;</li> <li>- основные параметры состояния звёздного вещества:</li> <li>- плотность,</li> <li>- температура,</li> <li>- химический состав,</li> </ul>	

<p>Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды</p>	<p><b>Урок 21.</b> Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 24-25</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- физическое состояние;</li> <li>- важнейшие понятия: <ul style="list-style-type: none"> <li>- годичный параллакс,</li> <li>- светимость,</li> <li>- абсолютная звёздная величина;</li> </ul> </li> <li>- устройство и назначение телескопа;</li> <li>- устройство и назначение рефракторов и рефлекторов</li> </ul>	
<p>Новые и сверхновые звёзды</p>	<p><b>Урок 22.</b> Новые и сверхновые звёзды Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 26</p>		
<p>Эволюция звёзд</p>	<p><b>Урок 23.</b> Эволюция звёзд 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. Оценка возраста звёздных скоплений <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 27</p>		
<p>Млечный путь (3 ч)</p>			

Газ и пыль в Галактике	<b>Урок 24.</b> Газ и пыль в Галактике Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 28	- понятие туманности; - основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин:	- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; - оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд
Рассеянные и шаровые звёздные скопления	<b>Урок 25.</b> Рассеянные и шаровые звёздные скопления Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 29	- расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, - инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.	
Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	<b>Урок 26.</b> Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 30		
Галактики (3 ч)			
Классификация галактик	<b>Урок 27.</b> Классификация галактик 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:</i> Учебник, § 31	- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; - примерные значения следующих величин: - основные типы галактик,	- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе
Активные галактики и квазары	<b>Урок 28.</b> Активные галактики и квазары. Природа активности галактик; природа квазаров <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 32	различия между ними; - примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла;	

Скопления галактик	<b>Урок 29.</b> Скопления галактик Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 33	возраст наблюдаемых небесных тел	
Строение и эволюция Вселенной (2 ч)			
Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	<b>Урок 30.</b> Конечность и бесконечность Вселенной Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 34, 35	- связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; - что такое фотометрический парадокс; - необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной; - понятие «горячая Вселенная»; - крупномасштабную структуру Вселенной;	- использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира
Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	<b>Урок 31.</b> Модель «горячей Вселенной» Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 36	- что такое метagalaktika; космологические модели Вселенной	
Современные проблемы астрономии (3 ч)			
Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	<b>Урок 32.</b> Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 37	- какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; - что исследователи понимают под тёмной энергией; - зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; - условия возникновения планет около звёзд;	- использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их

Обнаружение планет возле других звёзд	<b>Урок 33.</b> Обнаружение планет возле других звёзд Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 38	- методы обнаружения экзопланет около других звёзд; - об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; - проблемы поиска внеземных цивилизаций; формула Дрейка	контактов с нами
Поиск жизни и разума во Вселенной	<b>Урок 34.</b> Поиск жизни и разума во Вселенной Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им <i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 39		

<b>СОГЛАСОВАНО</b> Протокол заседания методического объединения учителей МОБУ СОШ №9  от « ____ » _____ 20__ года № ____  _____ С.Н. Малахова	<b>СОГЛАСОВАНО</b> Заместитель директора по УВР  _____ Е.В. Золоторева  « ____ » _____ 20__ года
--	---