

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №5

СОГЛАСОВАНО:

Методический совет

МАОУ СОШ №5

протокол № 1 от «28» августа 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МАОУ СОШ №5

И.И. Сметанин

приказ № 104 - ОД

от «28» августа 2018 год



Приложение к основной общеобразовательной программе  
МАОУ СОШ № 5  
Рабочая программа по учебному предмету  
«Астрономия»  
для 10 классов

Город Карпинск

## Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии для обучающихся 10 класса составлена в соответствии с требованиями основываясь на рабочую программу к УМК Чаругина В.М. издательства «Просвещение».

УМК: Учебник. УМК "Астрономия. 10–11 классы. Базовый уровень" В.М. Чаругин

Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учеб пособие для учителей общеобразоват.

организаций. — М.: Просвещение, 2017. — 32 с. — (Сферы 1-11). — ISBN 978-5-09-053966-1 Под ред. В.М. Чаругина

Выбор данной авторской программы и учебно-методического комплекса обусловлен уровнем учебных способностей обучающихся школы, запросом родителей на образование, соответствие данной программы требованиям ФГОС среднего общего образования, Федеральному перечню учебников РФ (приказ МО РФ №253 от 30.03.2014года; приказ МО РФ № 506 от 07.06.2017года.) Программа составлена в соответствии с изменениями, внесенными в Федеральный государственный образовательный стандарта среднего общего образования.

Учебный предмет входит в образовательную область «Естественно-научные предметы».

Внеурочная деятельность по предмету предусматривается в формах: предметная неделя, НПК.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о системе оценивания ОУ в форме итогового проверочного теста.

Место предмета в учебном плане.

Программа рассчитана на: 35 часа

10 класс – 2-е полугодие 19 часов (1 часов в неделю).

11 класс – 1-е полугодие 16 часов (1 часов в неделю).

Программа по астрономии реализуется в течение 1 года.

## Распределение учебных часов по разделам программы

№	Тема	Количество часов
1	Введение	1
2	Астрометрия	5
3	Небесная механика	3
4	Строение Солнечной системы	7
5	Астрофизика и звёздная астрономия	7
6	Млечный путь	3
7	Галактики	3
8	Современные проблемы астрономии	3
9	Строение и эволюция Вселенной	2
	Резерв	1
	Итого:	34

## Содержание

### 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, которые они в дальнейшем будут подробно 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 поиска жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними.

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен знать/понимать

- смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;
- смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
- смысл физического закона Хаббла;
- основные этапы освоения космического пространства;
- гипотезы происхождения Солнечной системы;
- основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;
- размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики; уметь
- приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

- описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет — светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;
- характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;
- находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;
- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

## ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(1 ч в неделю, всего за 1 год обучения 35 ч,  
из них 1 ч – резервное время)

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Знать/понимать:	Уметь:
<b>Введение (1 ч)</b>			
Введение в астрономию	<p>Урок 1. <b>Введение в астрономию</b> Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 1, 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- что изучает астрономия;</li> <li>- роль наблюдений в астрономии;</li> <li>- значение астрономии;</li> <li>- что такое Вселенная;</li> <li>- структуру и масштабы Вселенной</li> </ul>	
<b>Астрометрия (5 ч)</b>			
Звёздное небо	<p>Урок 2. <b>Звёздное небо</b> Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- что такое созвездие;</li> <li>- названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий;</li> <li>- основные точки, линии и круги на небесной сфере:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту;</li> <li>б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту;</li> <li>в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил.</li> </ul> </li> <li>- решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения;</li> <li>- определять высоту светила в</li> </ul>
Небесные координаты	<p>Урок 3. <b>Небесные координаты</b> Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- горизонт,</li> <li>- полуденная линия,</li> <li>- небесный меридиан,</li> <li>- небесный экватор,</li> <li>- эклиптика,</li> <li>- зенит,</li> <li>- полюс мира,</li> <li>- ось мира,</li> <li>- точки равноденствий и солнцестояний;</li> </ul>	
Видимое движение планет и Солнца	<p>Урок 4. <b>Видимое движение планет и Солнца</b> Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теорему о высоте полюса мира над горизонтом;</li> <li>- основные понятия сферической и практической астрономии:</li> </ul>	



	<p>движение Солнца по эклиптике</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 5</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- кульминация и высота светила над горизонтом;</li> <li>- прямое восхождение и склонение;</li> <li>- сутки;</li> <li>- отличие между новым и старым стилями;</li> <li>- величины: <ul style="list-style-type: none"> <li>- угловые размеры Луны и Солнца;</li> <li>- даты равноденствий и солнцестояний;</li> <li>- угол наклона эклиптики к экватору;</li> <li>- соотношения между мерами и мерами времени для измерения углов;</li> <li>- продолжительность года;</li> <li>- число звёзд, видимых невооружённым взглядом;</li> </ul> </li> <li>- принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям;</li> <li>- причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца</li> </ul>	<p>кульминации и его склонение;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- географическую высоту места наблюдения;</li> <li>- рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи;</li> <li>- осуществлять переход к разным системам счета времени.</li> <li>- находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу;</li> <li>- отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Большую Медведицу,</li> <li>- Малую Медведицу (с Полярной звездой),</li> <li>- Кассиопею,</li> <li>- Лиру (с Вегой),</li> <li>- Орёл (с Альтаиром),</li> <li>- Лебедь (с Денебом),</li> <li>- Возничий (с Капеллой),</li> <li>- Волопас (с Арктуром),</li> <li>- Северную корону,</li> <li>- Орион (с Бетельгейзе),</li> <li>- Телец (с Альдебараном),</li> <li>- Большой Пёс (с Сириусом)</li> </ul> </li> </ul>
Движение Луны и затмения	<p>Урок 5. <b>Движение Луны и затмения</b></p> <p>Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 6</i></p>		
Время и календарь	<p>Урок 6. <b>Время и календарь</b></p> <p>Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 7</i></p>		
<b>Небесная механика (3 ч)</b>			
Система мира	<p>Урок 7. <b>Система мира</b></p> <p>Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия: <ul style="list-style-type: none"> <li>- гелиоцентрическая система мира;</li> <li>- геоцентрическая система мира;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов;</li> <li>- решать задачи на расчёт</li> </ul>

	<p>движения Земли вокруг Солнца; годовой параллакс звёзд</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 8</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- синодический период;</li> <li>- звёздный период;</li> <li>- горизонтальный параллакс;</li> <li>- угловые размеры светил;</li> <li>- первая космическая скорость;</li> <li>- вторая космическая скорость;</li> <li>- способы определения размеров и массы Земли;</li> </ul>	<p>расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера</p>
Законы Кеплера движения планет	<p>Урок 8. <b>Законы Кеплера движения планет</b> Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 9</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера;</li> <li>- законы Кеплера и их связь с законом тяготения</li> </ul>	
Космические скорости и межпланетные перелёты	<p>Урок 9. <b>Космические скорости и межпланетные перелёты</b> Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 10, 11</i></p>		
<b>Строение Солнечной системы (7 ч)</b>			
Современные представления о строении и составе Солнечной системы	<p>Урок 10. <b>Современные представления о строении и составе Солнечной системы</b> Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 12</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- происхождение Солнечной системы;</li> <li>- основные закономерности в Солнечной системе;</li> <li>- космогонические гипотезы;</li> <li>- система Земля–Луна;</li> <li>- основные движения Земли;</li> <li>- форма Земли;</li> <li>- природа Луны;</li> <li>- общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность);</li> <li>- общая характеристика планет-гигантов (атмосфера;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными;</li> <li>- определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время;</li> <li>- находить планеты на небе, отличая их от звёзд;</li> <li>- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов;</li> </ul>
Планета Земля	<p>Урок 11. <b>Планета Земля</b> Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат</p>		

	<p>Земли</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 13</p>	<p>поверхность);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- спутники и кольца планет-гигантов;</li> <li>- астероиды и метеориты;</li> <li>- пояс астероидов;</li> <li>- кометы и метеоры</li> </ul>	<p>- 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</p>
Луна и её влияние на Землю	<p>Урок 12. <b>Луна и её влияние на Землю</b></p> <p>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</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 14</p>		
Планеты земной группы	<p>Урок 13. <b>Планеты земной группы</b></p> <p>Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 15</p>		
Планеты-гиганты. Планеты-карлики	<p>Урок 14. <b>Планеты-гиганты. Планеты-карлики</b></p> <p>Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 16</p>		
Малые тела Солнечной системы	<p>Урок 15. <b>Малые тела Солнечной системы</b></p>		

	<p>Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 17</i></p>		
Современные представления о происхождении Солнечной системы	<p>Урок 16. <b>Современные представления о происхождении Солнечной системы</b></p> <p>Современные представления о происхождении Солнечной системы</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 18</i></p>		
<b>Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)</b>			
Методы астрофизических исследований	<p>Урок 17. <b>Методы астрофизических исследований</b></p> <p>Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 19</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические характеристики Солнца: <ul style="list-style-type: none"> <li>- масса,</li> <li>- размеры,</li> <li>- температура;</li> </ul> </li> <li>- схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере;</li> <li>- основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю;</li> <li>- основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: <ul style="list-style-type: none"> <li>- спектры,</li> <li>- температуры,</li> <li>- светимости;</li> </ul> </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> <li>- анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»;</li> <li>- находить на небе звёзды: <ul style="list-style-type: none"> <li>- альфы Малой Медведицы,</li> <li>- альфы Лиры,</li> <li>- альфы Лебедя,</li> </ul> </li> </ul>
Солнце	<p>Урок 18. <b>Солнце</b></p> <p>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</p>		

<p>Внутреннее строение и источник энергии Солнца</p>	<p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 20</i>  <b>Урок 19. Внутреннее строение и источник энергии Солнца</b>          Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 21</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пульсирующие и взрывающиеся звезд;</li> <li>- порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд;</li> <li>- единицы измерения расстояний:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- парсек,</li> <li>- световой год;</li> </ul> </li> <li>- важнейшие закономерности мира звёзд;</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. Основные характеристики звёзд</b>          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</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 22–23</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»;</li> <li>- способ определения масс двойных звёзд;</li> <li>- основные параметры состояния звёздного вещества:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- плотность,</li> <li>- температура,</li> <li>- химический состав,</li> <li>- физическое состояние;</li> </ul> </li> <li>- важнейшие понятия:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- годичный параллакс,</li> <li>- светимость,</li> <li>- абсолютная звёздная величина;</li> </ul> </li> </ul>	
<p>Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды</p>	<p><b>Урок 21. Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды</b>          Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство и назначение телескопа;</li> <li>- устройство и назначение рефракторов и рефлекторов</li> </ul>	

	<p>масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 24–25</p>		
Новые и сверхновые звёзды	<p>Урок 22. <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:</i> Учебник, § 26</p>		
Эволюция звёзд	<p>Урок 23. <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. Оценка возраста звёздных скоплений</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 27</p>		
<b>Млечный путь (3 ч)</b>			
Газ и пыль в Галактике	<p>Урок 24. <b>Газ и пыль в Галактике</b></p> <p>Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики;</p>	<p>- понятие туманности;</p> <p>- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике;</p> <p>- примерные значения</p>	<p>- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе;</p> <p>- находить расстояния между</p>

	спиральная структура Галактики <i>Ресурсы урока: Учебник, § 28</i>	<p>следующих величин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры,</li> <li>- инфракрасный телескоп;</li> <li>- оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.</li> </ul>	<p>звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд</li> </ul>
Рассеянные и шаровые звёздные скопления	<p>Урок 25. <b>Рассеянные и шаровые звёздные скопления</b></p> <p>Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 29</i></p>		
Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	<p>Урок 26. <b>Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути</b></p> <p>Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 30</i></p>		
<b>Галактики (3 ч)</b>			
Классификация галактик	<p>Урок 27. <b>Классификация галактик</b></p> <p>Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 31</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике;</li> <li>- примерные значения следующих величин:</li> <li>- основные типы галактик, различия между ними;</li> <li>- примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла;</li> <li>- возраст наблюдаемых небесных тел</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе</li> </ul>
Активные галактики и квазары	<p>Урок 28. <b>Активные галактики и квазары</b></p> <p>Природа активности галактик;</p>		

	<p>природа квазаров</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 32</i></p>		
Скопления галактик	<p>Урок 29. <b>Скопления галактик</b></p> <p>Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 33</i></p>		
<b>Строение и эволюция Вселенной (2 ч)</b>			
Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	<p>Урок 30. <b>Конечность и бесконечность Вселенной</b></p> <p>Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 34, 35</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной;</li> <li>- что такое фотометрический парадокс;</li> <li>- необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной;</li> <li>- понятие «горячая Вселенная»;</li> <li>- крупномасштабную структуру Вселенной;</li> </ul>	- использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира
Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	<p>Урок 31. <b>Модель «горячей Вселенной»</b></p> <p>Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 36</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- что такое метагалактика;</li> <li>- космологические модели Вселенной</li> </ul>	
<b>Современные проблемы астрономии (3 ч)</b>			



<p>Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия</p>	<p>Урок 32. <b>Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия</b>  Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 37</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной;</li> <li>- что исследователи понимают под тёмной энергией;</li> <li>- зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная;</li> <li>- условия возникновения планет около звёзд;</li> <li>- методы обнаружения экзопланет около других звёзд;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира;</li> <li>- обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами</li> </ul>
<p>Обнаружение планет возле других звёзд</p>	<p>Урок 33. <b>Обнаружение планет возле других звёзд</b>  Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 38</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной;</li> <li>- проблемы поиска внеземных цивилизаций;</li> <li>- формула Дрейка</li> </ul>	
<p>Поиск жизни и разума во Вселенной</p>	<p>Урок 34. <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 подача сигналов им</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 39</i></p>		
<p><b>Резерв (1 ч)</b></p>			