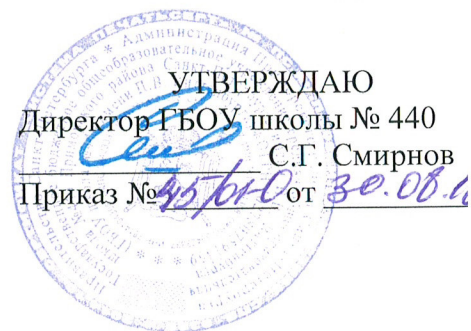


Государственное бюджетное образовательное учреждение
школа №440 Приморского района Санкт-Петербурга имени П.В. Виттенбурга

ПРИНЯТО
Решением Педагогического совета
от «30» 08 2018 г.
Протокол № 20

СОГЛАСОВАНО
Руководитель МО
Ри / Рарикова /
Протокол № 1
от «30» 08 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по **Астрономии**
для **10** класса

на 2018- 2019 учебный год

Составлено учителем:
Ткачук Д.П.

Санкт-Петербург
2018 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии для 10 класса составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

- 1.С федеральным законом № 273 «Закон об образовании Российской Федерации»
2. Приказа МО и Н РФ от 05.03.2004 №1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»;
- 3.Приказ Минобрнауки России от 7.06.2017 г. И 29.06.2017 г. № 613 о внесении изменения федеральный государственный образовательный стандарт
- 4.Рекомендации Минобрнауки России (20.06.2017 ТС-194/08 об организации учебного предмета «Астрономия»
- 6.Учебный план ГБОУ школы № 440 Приморского района Санкт-Петербурга им П.В. Виттенбурга;
- 7.Календарный учебный график ГБОУ школы № 440 Приморского района Санкт-Петербурга им П.В. Виттенбурга;

Место предмета в учебном плане

Класс 10

Количество часов

Всего 34 часа; в неделю 1 час

Календарно-тематический план по астрономии в 10-м классе составлен на основе методического пособия: «**Астрономия**. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2017.»

Для реализации программы используется учебник:, В.М. Чаругин «Астрономия 10-11 класс», М. : Просвещение, 2018 г.

Планируемые результаты освоения учебного предмета по итогам обучения в 10–11 классах:

- 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

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 скоплениях во Вселенной, о горячем межгалактическом газе, заполняющим 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 получат 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.

ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(1 ч в неделю, всего за 1 год обучения 34ч.)

Тема урока	Основное содержание по темам	Знать/понимать:	Уметь:
Введение (1 ч)			
Введение в астрономию	<p>Урок 1. Введение в астрономию 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"> - что изучает астрономия; - роль наблюдений в астрономии; - значение астрономии; - что такое Вселенная; - структуру и масштабы Вселенной 	
Астрометрия (5 ч)			
Звёздное небо	<p>Урок 2. Звёздное небо Звёздное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - что такое созвездие; - названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; - основные точки, линии и круги на небесной сфере: <ul style="list-style-type: none"> - горизонт, - полуденная линия, - небесный меридиан, - небесный экватор, - эклиптика, - зенит, - полюс мира, - ось мира, - точки равноденствий и солнцестояний; - теорему о высоте полюса мира над горизонтом; - основные понятия сферической и практической астрономии: 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: <ul style="list-style-type: none"> а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту; б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) нанести 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; - определять высоту светила в
Небесные координаты	<p>Урок 3. Небесные координаты Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Г горизонтальная система координат. Экваториальная система координат</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 4</p>		
Видимое движение планет и Солнца	<p>Урок 4. Видимое движение планет и Солнца Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное</p>		

		<p>движение Солнца по эклиптике</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 5</p>	<p>- кульминация и высота светила над горизонтом; - прямое восхождение и склонение; - сутки; - отличие между новым и старым стилями; - величины: - угловые размеры Луны и Солнца; - 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>кульминации и его склонение; - географическую высоту места наблюдения; - рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; - осуществлять переход к разным системам счёта времени. - находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу; - отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них: - Большую Медведицу, - Малую Медведицу (с Полярной звездой), - Кассиопею, - Лиру (с Вегой), - Орёл (с Альгаиром), - Лебедь (с Денебом), - Возничий (с Капеллой), - Волопас (с Арктуром), - Северную корону, - Орион (с Бетельгейзе), - Телец (с Альдебараном), - Большой Пёс (с Сириусом)</p>
	<p>Движение Луны и затмения</p>	<p>Урок 5. Движение Луны и затмения</p> <p>Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 6</p>		
	<p>Время и календарь</p>	<p>Урок 6. Время и календарь</p> <p>Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 7</p>		
Небесная механика (3 ч)				
<p>Система мира</p>	<p>Урок 7. Система мира</p> <p>Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства</p>	<p>- понятия: - гелиоцентрическая система мира; - геоцентрическая система мира;</p>		<p>- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; - решать задачи на расчёт</p>

		<p>движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 8</p>	<p>- синодический период;</p> <p>- звёздный период;</p> <p>- горизонтальный параллакс;</p> <p>- угловые размеры светил;</p> <p>- первая космическая скорость;</p> <p>- вторая космическая скорость;</p> <p>- способы определения размеров и массы Земли;</p> <p>- способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера;</p> <p>- законы Кеплера и их связь с законом тяготения</p>	<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. Законы Кеплера движения планет</p> <p>Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 9</p>		
	Космические скорости и межпланетные перелёты	<p>Урок 9. Космические скорости и межпланетные перелёты Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 10, 11</p>		
Строение Солнечной системы (7 ч)				
	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	<p>Урок 10. 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</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 12</p>	<p>- происхождение Солнечной системы;</p> <p>- основные закономерности в Солнечной системе;</p> <p>- космогонические гипотезы;</p> <p>- система Земля–Луна;</p> <p>- основные движения Земли;</p> <p>- форма Земли;</p> <p>- природа Луны;</p> <p>- общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность);</p> <p>- общая характеристика планет-гигантов (атмосфера;</p>	<p>- пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными;</p> <p>- определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время;</p> <p>- находить планеты на небе, отличая их от звёзд;</p> <p>- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов;</p> <p>- решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот);</p>
	Планета Земля	<p>Урок 11. Планета Земля</p> <p>Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат</p>		
	Земли	<p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 13</p>	<p>поверхности);</p> <p>- спутники и кольца планет-гигантов;</p>	
				28

Луна и её влияние на Землю	<p>Урок 12. Луна и её влияние на Землю</p> <p>Землю</p> <p>Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; прецессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 14</i></p>	<p>линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера</p>
Планеты земной группы	<p>Урок 13. Планеты земной группы</p> <p>Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 15</i></p>	<p>- астероиды и метеориты; - пояс астероидов; - кометы и метеоры</p>
Планеты-гиганты. Планеты-карлики	<p>Урок 14. Планеты-гиганты. Планеты-карлики 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: Учебник, § 16</i></p>	
Малые тела Солнечной системы	<p>Урок 15. Малые тела Солнечной системы</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>	
		29

	Современные представления о происхождении Солнечной системы	<p>Урок 16. Современные представления о происхождении Солнечной системы</p> <p>Современные представления о происхождении Солнечной системы</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 18</p>		
Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)				
Методы астрофизических исследований	<p>Урок 17. Методы астрофизических исследований</p> <p>Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 19</p>	<p>- основные физические характеристики Солнца:</p> <ul style="list-style-type: none"> - масса, - размеры, - температура; <p>- схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере;</p> <p>- основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю;</p> <p>- основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - спектры, - температуры, - светимости; 	<p>- основные физические характеристики Солнца:</p> <ul style="list-style-type: none"> - масса, - размеры, - температура; <p>- схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере;</p> <p>- основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю;</p> <p>- основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем:</p> <ul style="list-style-type: none"> - спектры, - температуры, - светимости; 	<p>- применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд;</p> <p>- решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам;</p> <p>- анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»;</p> <p>- находить на небе звёзды:</p> <ul style="list-style-type: none"> - альфы Малой Медведицы, - альфы Лиры, - альфы Лебеда,
Солнце	<p>Урок 18. Солнце</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>- пульсирующие и взрывающиеся звёзды;</p> <p>- порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд;</p> <p>- единицы измерения расстояний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - парсек, - световой год; <p>- важнейшие закономерности мира звёзд;</p>	<p>- пульсирующие и взрывающиеся звёзды;</p> <p>- порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд;</p> <p>- единицы измерения расстояний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - парсек, - световой год; <p>- важнейшие закономерности мира звёзд;</p>	<p>- альфы Орла,</p> <p>- альфы Ориона,</p> <p>- альфы Близнецов,</p> <p>- альфы Возничего,</p> <p>- альфы Малого Пса,</p> <p>- альфы Большого Пса,</p> <p>- альфы Тельца</p>
Внутреннее строение и источник энергии Солнца	<p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 20</p> <p>Урок 19. Внутреннее строение и источник энергии Солнца Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца;</p> <p>наблюдения солнечных нейтрино</p>			

	<p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 21</i></p> <p>Урок 20. 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</p>	<p>- диаграммы «спектр– светимость» и «масса– светимость»;</p> <p>- способ определения масс двойных звёзд;</p> <p>- основные параметры состояния звёздного вещества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плотность, - температура, - химический состав, - физическое состояние; <p>- важнейшие понятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - годичный параллакс, - светимость, - абсолютная звёздная величина; <p>- устройство и назначение телескопа;</p> <p>- устройство и назначение рефракторов и рефлекторов</p>	
<p>Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды</p>	<p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 22–23</i></p> <p>Урок 21. 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</p>		
	<p>масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них</p>		
<p>Новые и сверхновые звёзды</p>	<p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 24–25</i></p> <p>Урок 22. Новые и сверхновые звёзды Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд</p>		

	<p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 26</i></p> <p>Урок 23. 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</p>	
<p>Млечный путь (3 ч)</p>		
<p>Газ и пыль в Галактике</p>	<p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 27</i></p> <p>Урок 24. Газ и пыль в Галактике Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики;</p>	
<p>Газ и пыль в Галактике</p>	<p>спиральная структура Галактики</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 28</i></p> <p>Урок 25. Рассеянные и шаровые звёздные скопления Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 29</i></p>	
	<p>- понятие туманности; - основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; - примерные значения</p> <p>следующих величин: - расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, - инфракрасный телескоп, - оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.</p>	<p>- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; - наложить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; - оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд</p>

	<p>Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути</p>	<p>Урок 26. 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</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 30</p>	
Галактики (3 ч)			
	<p>Классификация галактик</p>	<p>Урок 27. Классификация галактик 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:</i> Учебник, § 31</p>	<p>- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; - примерные значения следующих величин: - основные типы галактик, различия между ними; - примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; - возраст наблюдаемых небесных тел</p>
	<p>Активные галактики и квазары</p>	<p>Урок 28. Активные галактики и квазары Природа активности галактик; природа квазаров</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 32</p>	
	<p>Скопления галактик</p>	<p>Урок 29. 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</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 33</p>	
33			

Строение и эволюция Вселенной (2 ч)			
<p>Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная</p>	<p>Урок 30. 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</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 34, 35</p>	<p>- связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; - что такое фотометрический парадокс; - необходимости общей теории относительности для построения модели Вселенной; - понятие «горячая Вселенная»; - крупномасштабную структуру Вселенной; - что такое метagalactica; - космологические модели Вселенной</p>	<p>- использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира</p>
<p>Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение</p>	<p>Урок 31. Модель «горячей Вселенной» Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрий Вселенной; радиус и возраст Вселенной</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 36</p>	<p>- что такое метagalactica; - космологические модели Вселенной</p>	<p>- использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира; - обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами</p>
Современные проблемы астрономии (3 ч)			
<p>Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия</p>	<p>Урок 32. 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</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник, § 37</p>	<p>- 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; - методы обнаружения экзопланет около других звёзд; - об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной;</p>	<p>- 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 контактов с нами</p>

	Обнаружение планет возле других звёзд	<p>Урок 33. Обнаружение планет возле других звёзд Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 38</i></p>	<p>- проблемы поиска внеземных цивилизаций; - формула Дрейка</p>	
	Поиск жизни и разума во Вселенной	<p>Урок 34. 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</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник, § 39</i></p>		