# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование курса: Астрономия

Класс: 11 .

Уровень общего образования: среднее общее (Базовый уровень)

Срок реализации программы: 2020-2021 учебный год

Количество часов по учебному плану: всего 34 часа в год, в неделю 1 час

 Планирование составлено на основе программы : Примерная программа учебного предмета АСТРОНОМИЯ 11 кл. (авторы программы Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут, М.: Дрофа, 2013г.).

Учебник: «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» Б.А. Воронцов-Вельяминов,

Е.К.Страут М.: Дрофа, 2018 г.

Общая характеристика учебного предмета

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

# Место предмета в учебном плане

Изучение курса рассчитано на 34 часов. При планировании 2 часов в неделю курс может быть пройден в течение первого полугодия в 11 классе. При планировании 1 часа в неделю целесообразно начать изучение курса во втором полугодии в 10 классе и закончить в первом полугодии в 11 классе.

Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблю- дений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности планет, необходимо учитывать условия их видимости.

# Примерный перечень наблюдений

### Наблюдения невооруженным глазом

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с тече- нием времени.
2. Движение Луны и смена ее фаз.

### Наблюдения в телескоп

1. Рельеф Луны.
2. Фазы Венеры.
3. Марс.
4. Юпитер и его спутники.
5. Сатурн, его кольца и спутники.
6. Солнечные пятна (на экране).
7. Двойные звезды.
8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).
9. Большая туманность Ориона.
10. Туманность Андромеды.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

**Личностными результатами** освоения курса астрономии в средней (полной) школе являются:

формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;

* + формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;
	+ формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;
	+ формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

**Метапредметные результаты** освоения программы предполагают:

* + находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
	+ анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
	+ на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
	+ выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
	+ извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
	+ готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

**Предметные результаты** изучения астрономии в средней (полной) школе представлены в содержании курса по темам. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

7

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в основной школе является включение учащихся в ***учебно-исследовательскую и проектную деятельность****,* которая имеет следующие особенности:

1. цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подростков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;
2. учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;

организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ

Что изучает астрономия.

Наблюдения — основа астрономии (2 ч)

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

**Предметные результаты** освоения темы позволяют:

* воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
* использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

# Практические основы астрономии (5 ч)

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

**Предметные результаты** изучения данной темы позволяют:

* воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
* объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
* объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
* применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

# Строение Солнечной системы (7 ч)

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.

**Предметные результаты** освоения данной темы позволяют:

* воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
* воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
* вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию;
* 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;
* объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
* характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

# Природа тел Солнечной системы (8 ч)

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 ме- теориты.

**Предметные результаты** изучение темы позволяют:

* + 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-кар- лики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);
	+ описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
	+ перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
	+ проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
	+ объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
	+ описывать характерные особенности природы планет- гигантов, их спутников и колец;
	+ характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
	+ описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
	+ описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
	+ объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

# Солнце и звезды (6 ч)

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.

**Предметные результаты** освоения темы позволяют:

* + определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
* характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
* описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
* объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
* описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
* вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
* называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
* сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
* объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
* описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых;
* оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
* описывать этапы формирования и эволюции звезды;
* характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

# Строение и эволюция Вселенной (5 ч)

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.

**Предметные результаты** изучения темы позволяют:

* объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
* характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
* 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 закон Хаббла;
	+ 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.

# Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)

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 радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

**Предметные результаты** позволяют:

систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

* 1. Телескоп.
	2. Спектроскоп.
	3. Теллурий.
	4. Модель небесной сферы.
	5. Звездный глобус.
	6. Подвижная карта звездного неба.
	7. Глобус Луны.
	8. Карта Луны.
	9. Карта Венеры.
	10. Карта Марса.
	11. Справочник любителя астрономии.
	12. Школьный астрономический календарь (на текущий учебный год)

**Оценка ответов учащихся**

Количественные отметки за уровень освоения курса, предмета выставляются в соответствии с закреплённой в МБОУ Волчковской СОШ балльной системой оценивания: «2» - неудовлетворительно, «3» - удовлетворительно, «4» - хорошо и «5» - отлично.

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «4»** ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, 6eз использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении др. предметов: если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка «3»** ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала: умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

**Оценка контрольных работ**

**Оценка «5»** ставится за работу,  выполненную  полностью без ошибок  и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок,  одной  негрубой  ошибки   и трех недочётов,  при   наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Оценка лабораторных работ**

**Оценка «5»** ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка «4»** ставится, если выполнены требования к оценке «5» , но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

**Оценка   «3»**   ставится,   если   работа  выполнена   не   полностью,   но  объем выполненной   части  таков,   позволяет  получить   правильные  результаты   и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка   «2»**   ставится,   если   работа   выполнена   не   полностью   и   объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

*Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования правил безопасности труда.*

***Оценка тестовых работ учащихся***

«5» - 85% - 100%

«4» - 65% - 84%

«3» - 41% - 64%

«2» - 21% - 40%

«1» - 0% - 20%

***Перечень ошибок:***

***Грубые ошибки***

* Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
* Неумение выделять в ответе главное.
* Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
* Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
* Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
* Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
* Неумение определить показания измерительного прибора.
* Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

***Негрубые ошибки***

* Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
* Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
* Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
* Нерациональный выбор хода решения.

***Недочеты***

* Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
* Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
* Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
* Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
* Орфографические и пунктуационные ошибки

**Учебно-методическое обеспечение программы**

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. Базовый уровень.11 класс», М. Дрофа, 2013
2. Е.К.Страут Методическое пособие к учебнику «Астрономия. Базовый уровень.11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута, М. Дрофа, 2013

### Литература для учителя

*Иванов В. В., Кривов А. В., Денисенко П. А.* Пара- доксальная Вселенная. 175 задач по астрономии. — СПб.: 1997.

*Пшеничнер Б. Г., Войнов С. С.* Внеурочная работа по астрономии: кн. для учителя. — М.: Просвеще- ние, 1989.

*Сурдин В. Г.* Астрономические олимпиады: Зада- чи с решениями. — М.: МГУ, 1995.

*Шевченко М. Ю., Угольников О. С.* Школьный ас- трономический календарь на 2016/17 учеб. год. — Вып. 67: пособие для любителей астрономии. — М.: ОАО «Планетарий», 2016.

*Шкловский И. С.* Вселенная, жизнь, разум. — М.: Наука, 1984.

*Касьянов В. А.* Физика. Углубленный уровень.

11 класс. — М.: Дрофа, 2016.

### Литература для учащихся

*Белонучкин В. Е.* Кеплер, Ньютон и все-все- все… — Вып. 78. — М.: Изд-во «Наука». Главная редакция физико-математической литературы, 1990. — (Квант).

Галактики / ред.-сост. В. Г. Сурдин. — М.: Физ- матлит, 2013.

*Гамов Г.* Приключения мистера Томпкинса. — Вып. 85. — М.: Бюро Квантум, 1993. — (Квант).

*Горелик Г. Е.* Новые слова науки — от маятника Галилея до квантовой гравитации. — Вып. 127. При- ложение к журналу «Квант», № 3. — М.: Изд-во МЦНМО, 2013. — (Квант).

*Дубкова С. И.* Истории астрономии. — М.: Белый город, 2002

*Максимачев Б. А., Комаров В. Н.* В звездных ла- биринтах: Ориентирование по небу. — М.: Наука, 1978.

*Сурдин В. Г.* Галактики. — М.: Физматлит, 2013.

*Сурдин В. Г.* Разведка далеких планет. — М.: Физ- матлит, 2013.

*Хокинг С.* Краткая история времени. — СПб.: Ам- фора, 2001.

*Хокинг С.* Мир в ореховой скорлупе. — СПб.: Ам- фора, 2002.

### Интернет-ресурсы

Астрофизический портал. Новости астрономии. <http://www.afportal.ru/astro>

Вокруг света. [http://www.vokrugsveta.ru](http://www.vokrugsveta.ru/) Всероссийская олимпиада школьников по астро-

номии. [http://www.astroolymp.ru](http://www.astroolymp.ru/)

Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга, МГУ. [http://www.sai.msu.ru](http://www.sai.msu.ru/)

Интерактивный гид в мире космоса. http:// spacegid.com

МКС онлайн. [http://mks-onlain.ru](http://mks-onlain.ru/)

Обсерватория СибГАУ. <http://sky.sibsau.ru/> index.php/astronomicheskie-sajty

Общероссийский астрономический портал. [http://астрономия.рф](http://астрономия.рф/)

Репозиторий Вселенной. [http://space-my.ru](http://space-my.ru/) Российская астрономическая сеть. [http://www.](http://www/)

astronet.ru

Сезоны года. Вселенная, планеты и звезды. [http://сезоны-года.рф/планеты%20и%20звезды.](http://сезоны-года.рф/%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D1%8B%20%D0%B8%20%D0%B7%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D1%8B) html

ФГБУН Институт астрономии РАН. [http://www.](http://www/) inasan.ru

Элементы большой науки. Астрономия. http:// elementy.ru/astronomy

**Календарно-тематическое планирование уроков астрономии 11 класс (34 часа, 1ч. в неделю)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема урока | Содержание урока | Тип урока / форма проведения | Планируемые результаты | **Формы организации учебно-познавательной деятельности** | **Оборудование, ЭОР** | **Д/з** | **Дата** |
| Личностные | Метапредметные | Предметные | план | факт |
| 1 | Что изучает астрономия | Астрономия как наука. История становления ас- трономии в связи с практическими потребностями. Этапы развития астрономии. Взаимосвязь и взаи- мовлияние астрономии и других наук. |  | обсудить потребности человека в познании, как наиболее значимой ненасыщаемой потребности, понимание различия между мифологи- ческим и научным сознанием. | формулировать понятие«предмет астрономии»; доказывать самостоятель- ность и значимость астрономии как науки. |  объяснять причины возникнове- ния и развития астрономии, приводить примеры, подтверждающие данные причины; иллюстриро- вать примерами практическую направленность ас- трономии; воспроизводить сведения по истории раз- вития астрономии, ее связях с другими науками |  | Интерактивная доска (проектор), ноутбук с выходом в Интернет | § 1. Представить графически (в виде схемы) взаимосвязь астрономии с другими науками, подчеркивая самостоятельность астрономии как науки и уникальность ее предмета. |  |  |
| 2 | Наблюдения — основа астрономии | Понятие «небесная сфера», основные линии и точки, горизонтальная система координат. Мнемо- нические приемы определения угловых размеров расстояний между точками небесной сферы. Теле- скопы как инструмент наглядной астрономии. Виды телескопов и их характеристики. |  | взаимодействовать в группе сверст- ников при выполнении самостоятельной работы; ор- ганизовывать свою познавательную деятельность. | формулировать выводы об особенностях астрономии как науки; приближенно оценивать угловые расстояния на небе; классифици- ровать телескопы, используя различные основания (конструктивные особенности, вид исследуемого спектра и т. д.); работать с информацией научного содержания. | : изображать основные круги, ли- нии и точки небесной сферы (истинный (математи- ческий) горизонт, зенит, надир, отвесная линия, азимут, высота); формулировать понятие «небесная сфера»; использовать полученные ранее знания из раздела «Оптические явления» для объяснения уст- ройства и принципа работы телескоп |  | Интерактивная доска (проектор), ноутбук с выходом в ИнтернетМодель небесной сферы | § 2.1; практические задания. |  |  |
| 3 | Звезды и созвездия.**Небесные координаты. Звездные карты** | 1. Определение понятия «звездная величина».
2. Введение понятия «созвездие».
3. Экваториальная система координат, точки и линии на небесной сфере.
 |  | : организовывать целенаправленную познавательную деятельность в ходе самостоятель- ной работы. | формулировать проблему ми- кроисследования, извлекать информацию, представ- ленную в явном виде | формулировать понятие «созвез- дие», определять понятие «видимая звездная вели- чина»; определять разницу освещенностей, создава- емых светилами, по известным значениям звездных величин; использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе. |  | Интерактивная доска (проектор), ноутбук с выходом в ИнтернетМодель небесной сферыПодвижная карта звездного шеба. | § 2.2; 3; 4; практические за- дания. |  |  |
| 4 | Видимое движение звездна различных географических широтах | Исследование высоты полюса мира на различных географических широтах. Введение понятий «восхо- дящее светило», «невосходящее светило», «незахо- дящее светило», «верхняя кульминация», «нижняя кульминация». Вывод зависимости между высотой светила, его склонением и географической широтой местности. |  | самостоятельно управлять собст- венной познавательной деятельностью. | Характеризовать особенности суточного движения звезд на различных географи- ческих широтах Земли, аналитически доказывать возможность визуального наблюдения светила на определенной географической широте Земли. | формулировать определения тер- минов и понятий «высота звезды», «кульминация», объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географиче- ских широтах. |  | Интерактивная доска (проектор), ноутбук с выходом в ИнтернетМодель небесной сферыПодвижная карта звездного шеба. | § 5; практические задания. |  |  |
| 5 | . Годичное движение Солнца.Эклиптика | Введение понятий «дни равноденствия» и «дни солнцестояния», анализ астрономического смысла дней равноденствия и солнцестояния. Введение по- нятия «эклиптика». Исследование движения Солн- ца в течение года на фоне созвездий с использовани- ем подвижной карты. Обсуждение продолжительно- сти дня и ночи в зависимости от широты местности в течение года. |  | проявлять готовность к принятию истории, культуры и традиций различных народов. | формулировать выводы о причинах различной продолжительности дня и ночи в зависимости от широты местности; проводить ана- лиз вида звездного неба с использованием подвижной карты, исходя из времени года. | воспроизводить определения тер- минов и понятия «эклиптика», объяснять наблю- даемое движение Солнца в течение года; характери- зовать особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, на- зывать причины изменения продолжительности дня и ночи на различных широтах в течение года |  | Интерактивная доска (проектор), ноутбук с выходом в ИнтернетМодель небесной сферыПодвижная карта звездного шеба. | § 6; практические задания. |  |  |
| 6 | Движение и фазы Луны.Затмения Солнца и Луны | Анализ модели взаимодействия Земли и Луны. Сравнительная характеристика физических свойств Земли и Луны. Анализ явлений солнечного и лунно- го затмений, условия их наступления и наблюдения на различных широтах Земли. |  | организовывать самостоятельную познавательную деятельность. | графически пояснять усло- вия возникновения лунных и солнечных затмений. | формулировать понятия и опреде- ления «синодический период», «сидерический пери- од»; объяснять наблюдаемое движение и фазы Лу- ны, причины затмений Луны и Солнца; описывать порядок смены лунных фаз |  | Презентация | § 7, 8; практические зада- ния. |  |  |
| 7 | Время и календарь | Периодические или повторяющиеся процессы как основа для измерения времени. Древние часы. Введение понятий «местное время», «поясное вре- мя», «зимнее время» и «летнее время». Бытовое и научное понятие «местное время». Летоисчисление в древности. Использование продолжительных пе- риодических процессов для создания календарей. Солнечные и лунные календари и их сравнение. Ста- рый и новый стили. Современный календарь. |  | проявлять толерантное и уважи- тельное отношение к истории, культуре и традици- ям других народов. | анализировать понятие «вре- мя», пояснять смысл понятия «время» для опреде- ленного контекста. | формулировать определения тер- минов и понятий «местное время», «поясное время»,«зимнее время» и «летнее время»; пояснять причи- ны введения часовых поясов; анализировать вза- имосвязь точного времени и географической долго- ты; объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля. |  | Презентация | § 9, домашняя контрольная работа № 1. |  |  |
| 8 | Развитие представлений о строении мира |  |  | высказывать убежденность в воз- можности познания системы мира. | устанавливать причинно- следственные связи смены представлений о строе- нии мира; характеризовать вклад ученых в станов- ление астрономической картины мира. | воспроизводить исторические све- дения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов. |  | Презентация | § 10; практическое задание. |  |  |
| 9 | Конфигурации планет.Синодический период | Конфигурации планет как различие положения Солнца и планеты относительно земного наблюдате- ля. Условия видимости планет при различных кон- фигурациях. Синодический и сидерический перио- ды обращения планет. Аналитическая связь между синодическим и сидерическим периодами для внеш- них и внутренних планет. |  | организовывать самостоятельную познавательную деятельность. | представлять информацию о взаимном расположении планет в различных видах (в виде текста, рисунка, таблицы), делать выводы об условиях наблюдаемости планеты в зависимости от внешних условий расположения Солнца и Земли. | воспроизводить определения тер- минов и понятий «конфигурация планет», «синоди- ческий и сидерический периоды обращения пла- нет». |  | Презентация | § 11; практические задания. |  |  |
| 10 | Законы движения планет Солнечной системы | Эмпирический характер научного исследования Кеплера. Эллипс, его свойства. Эллиптические орби- ты небесных тел. Формулировка законов Кеплера. Значение и границы применимости законов Кеп- лера. |  | целенаправленно организовывать собственную познавательную деятельность. | анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяс- нять суть эмпирического способа определения фор- мы траектории небесных тел (на примере Марса). | воспроизводить определения тер- минов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий»,«большая и малая полуось эллипса», «астрономиче- ская единица»; формулировать законы Кеплера |  | Презентация | § 12; практические задания. |  |  |
| 11 | Определение расстояний и размеров тел**в Солнечной системе** | Методы определения расстояний до небесных тел: горизонтальный параллакс, радиолокационный ме- тод и лазерная локация. Методы определения разме- ров небесных тел: методологические основы опреде- ления размеров Земли Эратосфеном; метод триангу- ляции. |  | организовывать самостоятельную познавательную деятельность; высказывать убеж- денность в единстве методов изучения параметров Земли и других планет. | анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяс- нять суть эмпирического способа определения раз- меров Земли. | формулировать определения тер- минов и понятий «горизонтальный параллакс»,«угловые размеры объекта»; пояснять сущность ме- тода определения расстояний по параллаксам све- тил, радиолокационного метода и метода лазерной локации; вычислять расстояние до планет по гори- зонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию. |  | Презентация | § 13; практические задания |  |  |
| 12 | Практическая работа с планом Солнечной системы | Определение расстояний до планет Солнечной си- стемы с использованием справочных материалов. Определение положения планет Солнечной системы с использованием данных «Школьного астроно- мического календаря» на текущий учебный год. Графическое представление положения планет Сол- нечной системы с учетом масштаба и реального рас- положения небесных тел на момент проведения ра- боты. |  | контролировать собственную по- знавательную деятельность. | извлекать и анализировать информацию астрономического содержания с ис- пользованием «Школьного астрономического ка- лендаря». | определять возможность наблюде- ния планет на заданную дату; располагать планеты на орбитах в принятом масштабе. |  |  | Практические задания. |  |  |
| 13 | Открытие и применение закона всемирного тяготения | Аналитическое доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Явление возмущенно- го движения как доказательство справедливости за- кона всемирного тяготения. Применение закона все- мирного тяготения для определения масс небесных тел. Уточненный третий закон Кеплера. Явление приливов как следствие частного проявления закона всемирного тяготения при взаимодействии Луны и Земли. |  | выражать отношение к интеллек- туально-эстетической красоте и гармоничности за- конов небесной механики | аналитически доказывать справедливость законов Кеплера на основе закона всемирного тяготения; делать вывод о взаимодопол- няемости результатов применения эмпирического и теоретического методов научного исследования. | определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера; описывать движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентрисите- том; объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы. |  | Презентация | § 14.1—14.5; практические задания. |  |  |
| 14 | Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе | Общая характеристика орбит и космических ско- ростей искусственных спутников Земли. История освоения космоса. Достижения СССР и России в кос- мических исследованиях. История исследования Луны. Запуск космических аппаратов к Луне. Пило- тируемые полеты и высадка на Луну. История иссле- дования и современный этап освоения межпланет- ного пространства космическими аппаратами. |  | выражать личностное отношение к достижениям СССР и России в области космических исследований, выражать собственную позицию от- носительно значимости дальнейших научных кос- мических исследований, запуска искусственных спутников планет; доказывать собственное мнение, характеризующее экологические проблемы запуска искусственных аппаратов на околоземную орбиту и в межпланетное пространство. | анализировать возможные траектории движения космических аппаратов, до- казывать собственную позицию, характеризующую перспективы межпланетных перелетов. | характеризовать особенности дви- жения (время старта, траектории полета) и маневров космических аппаратов для исследования тел Сол- нечной системы; описывать маневры, необходимые для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее. |  | Презентация | Домашняя контрольная рабо- та № 2 «Строение Солнечной системы». |  |  |
| 15 |  Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение | Современные методы изучения небесных тел Сол- нечной системы. Требования к научной гипотезе о происхождении Солнечной системы. Общие сведе- ния о существующих гипотезах происхождения Сол- нечной системы. Гипотеза О. Ю. Шмидта о происхо- ждении тел Солнечной системы. Научные подтвер- ждения справедливости космогонической гипотезы происхождения Солнечной системы. |  | отстаивать собственную точку зре- ния о Солнечной системе как комплексе тел общего происхождения. | сравнивать положения раз- личных теорий происхождения Солнечной системы; доказывать научную обоснованность теории проис- хождения Солнечной системы, использовать методо- логические знания о структуре и способах подтвер- ждения и опровержения научных теорий. | формулировать основные положе- ния гипотезы о формировании тел Солнечной систе- мы, анализировать основные положения современ- ных представлений о происхождении тел Солнечной системы, использовать положения современной тео- рии происхождения тел Солнечной системы. |  | Презентация | § 15, 16; практические зада- ния. |  |  |
| 16 | Земля и Луна — двойная планета | Определение основных критериев характерис- тики и сравнения планет. Характеристика Земли согласно выделенным критериям. Характеристика Луны согласно выделенным критериям. Сравни- тельная характеристика атмосферы Луны и Земли и астрофизических и геологических следствий раз- личия. Сравнительная характеристика рельефа пла- нет. Сравнительная характеристика химического со- става планет. Обоснование системы «Земля — Луна» как уникальной двойной планеты Солнечной сис- темы. |  | организовывать самостоятельную познавательную деятельность, высказывать убеж- денность в возможности познания окружающего ми- ра, единстве методов изучения характеристик Земли и других планет. | приводить доказательства рассмотрения Земли и Луны как двойной планеты, обосновывать собственное мнение относительно пер- спектив освоения Луны. | характеризовать природу Земли; перечислять основные физические условия на по- верхности Луны; объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и материков); объяснять процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа; перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астро- навтами; характеризовать внутреннее строение Лу- ны, химический состав лунных пород. |  | Презентация | § 17; практические задания. |  |  |
| 17 | Две группы планет | Внутригрупповая общность планет земной груп- пы и планет-гигантов по физическим характеристи- кам. Сходства и различия планет Солнечной систе- мы по химическому составу, вызванные единством происхождения тел Солнечной системы. Выделение критериев, по которым планеты максимально отли- чаются. |  | проявлять готовность к самообра- зованию, ответственное отношение к учению, орга- низовывать самостоятельную познавательную дея- тельность. | использовать информацию научного содержания, представленную в различных видах (таблицы, текст), для анализа и сравнения ха- рактеристик планет Солнечной системы, классифи- кации объектов. | перечислять основные характери- стики планет, основания для их разделения на груп- пы, характеризовать планеты земной группы и пла- неты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия. |  | Презентация | § 15; практические задания. |  |  |
| 18 | Природа планет земной группы | Основные характеристики планет земной группы (физические, химические), их строение, особенности рельефа и атмосферы. Спутники планет земной группы и их особенности. Происхождение спутни- ков. Сравнительная характеристика Марса, Венеры и Меркурия относительно Земли. |  | организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презен- тацией результатов своей работы; принимать учас- тие в общем обсуждении результатов выполнения работы. | использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет земной группы; сравнивать планеты земной группы на основе выделенных кри- териев, объяснять причины различий планет земной группы; работать с текстом научного содержания, выделять главную мысль, обобщать информацию, представленную в неявном виде, характеризующую планеты земной группы. | указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы; характеризовать рельеф поверхно- стей планет земной группы; объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на плане- тах земной группы; описывать характеристики каж- дой из планет земной группы. |  | Презентация | § 18; подготовка сообщений к уроку-дискуссии по проблеме парникового эффекта; практическое задание. |  |  |
| 19 | Урок-дискуссия «Парниковый эффект: польза или вред?» | Физические основы возникновения парникового эффекта. Естественный парниковый эффект и его проявления на Венере и Марсе. Искусственный (ан- тропогенный) парниковый эффект и его последствия для Земли. Региональные особенности проявления факторов, способствующих возникновению антро- погенного парникового эффекта. Основные направ- ления снижения последствий антропогенного пар- никового эффекта. |  | доказывать собственную точку зре- ния относительно последствий парникового эффек- та, основываясь на законах физики и астрономиче- ских данных; представлять результаты собственных исследований в виде доклада и презентации; высказывать собственную точку зрения относительно ценностей экологической направленности; прояв- лять уважительное отношение к мнению оппонен- тов. | извлекать информацию о парниковом эффекте из различных источников и критически оценивать ее. | объяснять механизм возникнове- ния парникового эффекта на основе физических и астрономических законов и закономерностей; ха- рактеризовать явление парникового эффекта, раз- личные аспекты проблем, связанных с существова- нием парникового эффекта; пояснять роль парнико- вого эффекта в сохранении природы Земли. |  | Презентация | Упражнение 14 учебника, практическое задание. |  |  |
| 20 | Планеты-гиганты, их спутники и кольца | Основные характеристики планет-гигантов (фи- зические, химические), их строение. Спутники пла- нет-гигантов и их особенности. Происхождение спутников. Кольца планет-гигантов и их особенно- сти. Происхождение колец. |  | организовывать самостоятельную познавательную деятельность; выступать с презен- тацией результатов своей работы; принимать учас- тие в общем обсуждении результатов выполнения работы. | использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет-гигантов; работать с текстами научного содержания, выделять главную мысль, обобщать информацию, представленную в неявном виде, характеризующую планеты-гиганты, исполь- зовать законы физики для описания природы пла- нет-гигантов; сравнивать природу спутников пла- нет-гигантов и Луны. | указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет- гигантов; описывать характеристики каждой из пла- нет-гигантов; характеризовать источники энергии в недрах планет; описывать особенности облачного по- крова и атмосферной циркуляции; анализировать особенности природы спутников планет-гигантов; формулировать понятие «планета»; характеризовать строение и состав колец планет-гигантов. |  | Презентация | § 19; практические задания. |  |  |
| 21 | Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы) | Астероиды и их характеристики. Особенности карликовых планет. Кометы и их свойства. Пробле- ма астероидно-кометной опасности для Земли. |  | выдвигать предложения о способах защиты от космических объектов, сближающихся с Землей, и защищать свою точку зрения; проявлять уважительное отношение к мнению оппонента; вы- сказывать личностное отношение к четкости и высо- кой научной грамотности деятельности К. Томбо. | аргументированно пояснять причины астероидно-кометной опасности; описы- вать возможные последствия столкновения Земли и других малых тел Солнечной системы при пересече- нии орбит. | определять понятие «планета»,«малая планета», «астероид», «комета»; характери- зовать малые тела Солнечной системы; описывать внешний вид и строение астероидов и комет; объяс- нять процессы, происходящие в комете, при измене- нии ее расстояния от Солнца; анализировать орбиты комет. |  | Презентация | § 20.1—20.3; практическое задание. |  |  |
| 22 | Метеоры, болиды, метеориты | Определение явлений, наблюдаемых при дви- жении малых тел Солнечной системы в атмосфере Земли. Характеристика природы и особенностей яв- ления метеоров, метеорных потоков. Особенности явления болида и характеристики метеоритов. Гео- логические следы столкновения Земли с метеори- тами. |  | проявлять уважительное отноше- ние к мнению оппонентов; проявлять устойчивый интерес к самостоятельной познавательной деятель- | анализировать и отличать на- блюдаемые явления прохождения Земли сквозь ме- теорные потоки | определять понятия «метеор», «ме- теорит», «болид»; описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов. |  | Презентация | § 20.4, домашняя контроль- ная работа № 3 «Природа тел Солнечной системы». |  |  |
| 23 | Солнце: его состав и внутреннее строение | Современные методы изучения Солнца. Энергия и температура Солнца. Химический состав Солнца. Внутреннее строение Солнца. Атмосфера Солнца. |  | высказывать мнение относительно достоверности косвенных методов получения ин- формации о строении и составе Солнца; участвовать в обсуждении полученных результатов аналитиче- ских выводов; проявлять заинтересованность в са- мостоятельном проведении наблюдения Солнца. | использовать физические за- коны и закономерности для объяснения явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце; формулировать логически обоснованные выводы относительно по- лученных аналитических закономерностей для све- тимости Солнца, температуры его недр и атмосферы. |  объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд; описывать про- цессы термоядерных реакций протон-протонного цикла; объяснять процесс переноса энергии внутри Солнца; описывать строение солнечной атмосферы; пояснять грануляцию на поверхности Солнца; ха- рактеризовать свойства солнечной короны; раскры- вать способы обнаружения потока солнечных ней- трино; обосновывать значение открытия солнечныхнейтрино для физики и астрофизики. |  | Презентация | § 21.1—3*;* практическое зада- ние. |  |  |
| 24 | Солнечная активность и ее влияние на Землю | Формы проявления солнечной активности. Рас- пространение излучения и потока заряженных ча- стиц в межзвездном пространстве. Физические ос- новы взаимодействия потока заряженных частиц с магнитным полем Земли и частицами ее атмосферы. Физические основы воздействия потока солнечного излучения на технические средства и биологические объекты на Земле. Развитие гелиотехники и учет солнечного влияния в медицине, технике и других направлениях. |  | участвовать в диалоге, высказы- вать и отстаивать собственную точку зрения; прояв- лять уважительное отношение к мнению сверстни- ков; самостоятельно организовывать собственную познавательную деятельность | описывать причинно-следст- венные связи проявлений солнечной активности и состояния магнитосферы Земли; использовать зна- ние физических законов и закономерностей в плаз- ме для описания образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности | перечислять примеры проявления солнечной активности (солнечные пятна, протубе- ранцы, вспышки, корональные выбросы массы); ха- рактеризовать потоки солнечной плазмы; описывать особенности последствий влияния солнечной актив- ности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний; их влияние на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи; называть период из- менения солнечной активности. |  | Презентация | § 21.4; практическое задание. |  |  |
| 25 | Физическая природа звезд | Метод годичного параллакса и границы его при- менимости. Астрономические единицы измерения расстояний. Аналитическое соотношение между светимостью и звездной величиной. Абсолютная звездная величина. Ее связь с годичным параллак- сом. Спектральные классы. Диаграмма «спектр — светимость». Размеры и плотность вещества звезд. Определение массы звезд методом изучения двой- ных систем. Модели звезд. |  | организовывать собственную по- знавательную деятельность; взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятель- ной работы; формулировать высказывания относи- тельно возможности познания окружающего мира косвенными методами. | обоснованно доказывать мно- гообразие мира звезд; анализировать основные груп- пы диаграммы «спектр — светимость»; формулиро- вать выводы об особенностях методов определения физических характеристик звезд, классифицировать небесные тела; работать с информацией научно- го содержания. | характеризовать звезды как при- родный термоядерный реактор; определять понятие«светимость звезды»; перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы«спектр — светимость»; давать определения поня- тий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды». |  | Презентация | § 22, 23.1, 23.2; практическое задание. |  |  |
| 26 | Переменные и нестационарные звезды | Основы классификации переменных и неста- ционарных звезд. Затменно-двойные системы. Це- феиды — нестационарные звезды. Долгопериодиче- ские звезды. Новые и сверхновые звезды. Пульсары. Значение переменных и нестационарных звезд для науки. |  | работать с различными источника- ми информации, проявлять готовность к самостоя- тельной познавательной деятельности. | использовать знания по фи- зике для объяснения природы пульсации цефеид; делать выводы о значении переменных и нестацио- нарных звезд для развития научных знаний. | характеризовать цефеиды как при- родные автоколебательные системы; объяснять за- висимость «период — светимость»; давать опреде- ление понятия «затменно-двойная звезда»; харак- теризовать явления в тесных системах двойных звезд — вспышки новых. |  | Презентация | § 23.1, 23.3, 24.1, 24.2 (новые звезды); практические задания. |  |  |
| 27 | Эволюция звезд | Оценка времени свечения звезды с использова- нием физических законов и закономерностей. На- чальные стадии эволюции звезд. Зависимость «сце- нария» эволюции от массы звезды. Особенности эво- люции в тесных двойных системах. Графическая интерпретация эволюции звезд в зависимости от фи- зических параметров. |  | высказывать убежденность в воз- можности познания законов природы, в частности понимания эволюции звезд. | оценивать время свечения звезды по известной массе запасов водорода. | объяснять зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы; рассматривать вспышки сверхновой как этап эволю- ции звезды; объяснять варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры); описывать природу объек- тов на конечной стадии эволюции звезд. |  | Презентация | § 24.2; практические зада- ния. |  |  |
| 28 | Проверочная работа**«Солнце и Солнечная система»** | Применение закономерностей, характеризующих тела Солнечной системы. Применение закономерно- стей, характеризующих диаграмму «спектр — све- тимость». Применение закономерностей для опреде- ления масс звезд системы. Использование элементов схемы, отражающей эволюцию звезд в зависимости от массы. |  | управлять собственной познава- тельной деятельностью; проявлять ответственное отношение к познавательной деятельности, навыки работы с информационными источниками. | формулировать выводы отно- сительно космических тел, опираясь на законы и за- кономерности астрономии. | решать задачи, используя знания по темам «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды». |  |  | Домашняя контрольная рабо- та № 4. |  |  |
|  |
| 29 | . Наша Галактика | Наша Галактика на небосводе. Строение Галакти- ки. Состав Галактики. Вращение Галактики. Про- блема скрытой массы |  | управлять собственной познава- тельной деятельностью; проявлять готовность к са- мообразованию; высказывать убежденность в воз- можности познания окружающей действительно- сти. | выдвигать и сравнивать гипо- тезы относительно природы скрытой массы. | описывать строение и структуру Галактики; перечислять объекты плоской и сфери- ческой подсистем; оценивать размеры Галактики; пояснять движение и расположение Солнца в Галак- тике; характеризовать ядро и спиральные рукава Га- лактик; характеризовать процесс вращения Галак- тики; пояснять сущность проблемы скрытой массы. |  | Презентация | § 25.1, 25.2, 25.4; практиче- ские задания. |  |  |
| 30 | Наша Галактика | Состав межзвездной среды и его характеристика. Характеристика видов туманностей. Взаимосвязь различных видов туманностей с процессом звездо- образования. Характеристика излучения межзвезд- ной среды. Научное значение исследования процес- сов в разреженной среде в гигантских масштабах. Обнаружение органических молекул в молекуляр- ных облаках. |  | проявлять навыки самообразова- ния, информационной культуры, включая самостоя- тельную работу с книгой; высказывать убежден- ность в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации. | объяснять различные меха- низмы радиоизлучения на основе знаний по физике; классифицировать объекты межзвездной среды; ана- лизировать характеристики светлых туманностей | характеризовать радиоизлучение межзвездного вещества и его состав, области звездо- образования; описывать методы обнаружения орга- нических молекул; раскрывать взаимосвязь звезд и межзвездной среды; описывать процесс формирова- ния звезд из холодных газопылевых облаков; опре- делять источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых звезд. |  | Презентация | § 25.3, 28; практическое за- дание. |  |  |
| 31 | Другие звездные системы — галактики | Типы галактик и их характеристики. Взаимодей- ствие галактик. Характеристика активности ядер галактик. Уникальные объекты Вселенной — кваза- ры. Скопления и сверхскопления галактик. Про- странственная структура Вселенной |  | высказывать убежденность в воз- можности познания законов развития галактик; участвовать в обсуждении, проявлять уважение к мнению оппонентов. | классифицировать галакти- ки по основанию внешнего строения; анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их воз- никновения; извлекать информацию из различных источников и преобразовывать информацию из од- ного вида в другой (из графического в текстовый). | характеризовать спиральные, эл- липтические и неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, ко- личество звезд; пояснять наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик; определять понятия«квазар», «радиогалактика»; характеризовать вза- имодействующие галактики; сравнивать понятия«скопления» и «сверхскопления галактик». |  | Презентация | § 26 (без закона Хаббла); упражнение 21 (1, 5). |  |  |
| 32 | Космология начала ХХ в. | «Красное смещение» в спектрах галактик. Закон Хаббла. Значение постоянной Хаббла. Элементы об- щей теории относительности А. Эйнштейна. Теория А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной и ее подтверждение. |  | высказывать собственную позицию относительно возможности характеристики стацио- нарности Вселенной; участвовать в обсуждении, уважая позицию оппонентов. | сравнивать различные пози- ции относительно процесса расширения Вселенной; оценивать границы применимости закона Хаббла и степень точности получаемых с его помощью резуль- татов; сопоставлять информацию из различных источников. | формулировать основные постула- ты общей теории относительности; определять ха- рактеристики стационарной Вселенной А. Эйнштей- на; описывать основы для вывода А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной; пояснять понятие«красное смещение» в спектрах галактик, исполь- зуя для объяснения эффект Доплера, и его значе- ние для подтверждения нестационарности Вселен- ной; характеризовать процесс однородного и изо- тропного расширения Вселенной; формулировать закон Хаббла. |  | Презентация | § 26 (закон Хаббла, «красное смещение»), 27 (без основ современной космологии); практические задания. |  |  |
| 33 | Основы современной космологии | Научные факты, свидетельствующие о различ- ных этапах эволюционного процесса во Вселенной. Темная энергия и ее характеристики. Современная космологическая модель возникновения и развития Вселенной с опорой на гипотезу Г. А. Гамова, обна- руженное реликтовое излучение. |  | высказывать собственную позицию относительно теории антитяготения и направлений поисков темной энергии. | приводить доказательства ускорения расширения Вселенной; анализировать процесс формирования галактик и звезд. | формулировать смысл гипотезы Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, обосновы- вать ее справедливость и приводить подтвержде- ние; характеризовать понятие «реликтовое излучение»; описывать общие положения теории Большого взрыва; характеризовать процесс образования химических элементов; описывать научные гипотезы существования темной энергии и явления анти- тяготения. |  | Презентация | § 27; практическое задание. |  |  |
|  |  |
| 34 | Урок-конференция«Одиноки ли мы во Вселенной?» | Ранние идеи существования внеземного разу- ма. Представление идей внеземного разума в рабо- тах ученых, философов и писателей-фантастов. Био- логическое содержание термина «жизнь» и свойства живого. Биологические теории возникновения жиз- ни. Уникальность условий Земли для зарождения и развития жизни. Методы поиска планет, населенных разумной жизнью. Радиотехнические методы поиска сигналов разумных существ. Перспективы развития идей о внеземном разуме и заселении других планет. |  | участвовать в дискуссии по пробле- ме существования внеземной жизни во Вселенной; формулировать собственное мнение относительно проблемы существования жизни вне Земли; аргу- ментировать собственную позицию относительно значимости поиска разума во Вселенной; доказы- вать собственную позицию относительно возможно- стей космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями; проявлять готовность к принятию иной точки зрения, уважительно относиться к мнению оппонентов в ходе обсуждения спорных проблем относительно поиска жизни во Вселенной. | характеризовать средства со- временной науки в целом и ее различных областей (астрономии, химии, физики, биологии, географии), позволяющие осуществлять поиск жизни на других планетах Солнечной системы и экзопланетах; ис- пользовать знания из области химии для объяснения особенностей сложных органических соединений. | использовать знания о методах ис- следования в астрономии; характеризовать совре- менное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни. |  | Презентация |  |  |  |