**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**«Школа имени Евгения Родионова»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Заместитель директора по УВР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Таланова И.Б.  2017/2018 г. |  | УТВЕРЖДЕНА  приказом  от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_г. №\_\_\_\_\_  директор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_/Шленев А.К. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**астрономия**

**11 класс**

**на 2017 -2018 учебный год**

**Составитель:** Полушкина Татьяна Борисовна

учитель астрономии

1 категории

**д. Судино 2017**

**Пояснительная записка.**

Рабочая программа по астрономии разработана на основе ФГОС ООО, требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования муниципального общеобразовательного учреждения «Школа имени Евгения Родионова» с учётом Примерной программы среднего общего образования по астрономии и авторской программы по астрономии для общеобразовательных учреждений «Физика, Астрономия 7-11 класс» Е. К. Страут, Дрофа, 2010 г.

Общие цели учебного предмета.

Согласно учебному плану на изучение астрономии отводится в 11 классе 1 *час в год*, *количество контрольных работ 3,5, практических работ 6.*

Рабочая программа ориентирована на УМК «Астрономия. 11 класс», Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут, 2018 г.

Срок реализации рабочей программы 1 год.

**Цели и задачи изучения астрономии.**

При изучении основ современной астрономической науки перед учащимися ставятся следующие **цели**:

* понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений;
* познакомиться с научными методами и историей изучения Вселенной;
* получить представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях, и единстве мегамира и микромира;
* осознать свое место в Солнечной системе и Галактике;
* ощутить связь своего существования со всей историей эволюции Метагалактики;
* выработать сознательное отношение к активно внедряемой в нашу жизнь астрологии и другим оккультным (эзотерическим) наукам.

**Главная задача** курса — дать учащимся целостное представление о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира XX в. Отсюда следует, что основной упор при изучении астрономии должен быть сделан на вопросы астрофизики, внегалактической астрономии, космогонии и космологии.

**Планируемые результаты изучения учебного предмета.**

**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.

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 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;
  3. 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.

**Требования к уровню подготовки выпускников**

**Должны знать:**

**смысл понятий:** активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорные тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро;

**определения физических величин**: астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы;

**смысл работ и формулировку законов:** Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера,

Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, , Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна.

**Должны уметь:**

* использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
* выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
* приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
* решать задачи на применение изученных астрономических законов;
* осуществлять самостоятельный поиск информации
* стественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах;
* владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смылопоисковой, и профессионально-трудового выбора.

**Содержание курса астрономии 11 класса (33 ч, 1 ч в неделю).**

**Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии (2 ч)**

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

**Демонстрации.**  
1. портреты выдающихся астрономов;  
2. изображения объектов исследования в астрономии.

**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.

**Демонстрации**.

1. географический глобус Земли;
2. глобус звездного неба;
3. звездные карты;
4. звездные каталоги и карты;
5. карта часовых поясов;
6. модель небесной сферы;
7. разные виды часов (их изображения);
8. теллурий.

**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 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 возмущений в движении тел Солнечной системы;
* характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

**Демонстрации.**

1. динамическая модель Солнечной системы;
2. изображения видимого движения планет, планетных конфигураций;
3. портреты Птолемея, Коперника, Кеплера, Ньютона;
4. схема Солнечной системы;
5. фотоизображения Солнца и Луны во время затмений.

**Природа тел Солнечной системы (8 ч)**

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Ис-следования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты.

**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-карлики, 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.

**Демонстрации.**

1. глобус Луны;
2. динамическая модель Солнечной системы;
3. изображения межпланетных космических аппаратов;
4. изображения объектов Солнечной системы;
5. космические снимки малих тел Солнечной системы;
6. космические снимки планет Солнечной системы;
7. таблицы физических и орбитальных характеристик планет Солнечной системы;
8. фотография поверхности Луны.

**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.

**Демонстрации.**

1. диаграмма Герцшпрунга – Рассела;
2. схема внутреннего строения звезд;
3. схема внутреннего строения Солнца;
4. схема эволюционных стадий развития звезд на диаграмме Герцшпрунга – Рассела;
5. фотографии активных образований на Солнце, атмосферы и короны Солнца;
6. фотоизображения взрывов новых и сверхновых звезд;
7. фотоизображения Солнца и известных звезд.

**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.

**Демонстрации.**

1. изображения радиотелескопов и космических аппаратов, использованных для поиска жизни во Вселенной;
2. схема строения Галактики;
3. схемы моделей Вселенной;
4. таблица - схема основных этапов развития Вселенной;
5. фотографии звездных скоплений и туманностей;
6. фотографии Млечного Пути;
7. фотографии разных типов галактик.

**Жизнь и разум во Вселенной (1 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 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.

**Тематическое планирование.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Общее количество часов** | **Количество часов теории** | **Практические работы** | **Контрольные работы** | **Основные виды учебной деятельности учащегося** |
| 1 | Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии. | 2 | 2 | — | — | * Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии. * Применяет знания, полученные в курсе физики, для описании устрой­ства телескопа. Характеризует преимущества наблюдений, проводи­мых из космоса. |
| 2 | Практические основы астрономии. | 5 | 3 | 2 | — | * Подготовка презентации об истории названий созвездий и звезд. * Применяет знания, полученные в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях. * Работает со звездной картой при орга­низации и проведении наблюдений * Характеризует отличительные особенности суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в сред­них широтах Земли. * Характеризует особенности су­точного движения Солнца на полю­сах. экваторе и в средних широтах Земли * Изучает основные фазы Луны. Описывает порядок их смены. Анализирует причины, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной. * Описывает взаимное расположение Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. * Объясняет причины, по которым за­тмения Солнца и Луны не происхо­дят каждый месяц * Подготовка и презентация сообще­ния об истории календаря. * Анализирует необходимость введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля. |
| 3 | Строение Солнечной системы. | 7 | 5 | 2 | — | * Подготовка и презентация сообще­ния означении открытий Коперни­ка и Галилея для формирования научной картины мира. Объясняет петлеобразное движе­ние планет с использованием эпи­циклов и дифферентов. * Описывает условия видимости пла­нет, находящихся в различных кон­фигурациях. * Решает задачи на вычисление звезд­ных периодов обращения внутрен­них и внешних планет. * Анализирует законы Кеплера, их значе­ния для развития физики и астрономии. * Решает задачи на вычисление рас­стояний планет от Солнца на основе третьего закона Кеплера. * Решает задачи на вычисление рас­стояний и размеров объектов. * Построение плана Солнечной систе­мы в принятом масштабе с указани­ем положения планет на орбитах. Определение возможности их на­блюдения на заданную дату. * Решает задачи на вычисление мас­сы планет. * Объясняет механизм возникнове­ния возмущений и приливов. * Подготовка и презентация сообщения о КА, исследующих природу тел Солнечной системы. |
| 4 | Природа тел Солнечной системы. | 8 | 5 | 1 | 2 | * На основе знаний физических зако­нов объясняет явления и процес­сы, происходящие в атмосферах планет. Описывает и сравнивает природы планет земной группы. Объяснение причин существующих различий. * Подготовка и презента­ция сообщения о результатах исследований планет земной группы. * Подготовка и презентация сообще­ния по этой проблеме. Участие в дискуссии. * На основе знаний законов физики описание природы планет-гигантов. Подготовка и презентация сообще­ния о новых результатах иоследований планет гигантов, их спутников и колец. * Анализирует определение поня­тия «планета». * Описывает внешний вид астеро­идов и комет. * Объясняет процессы, происходя­щие в комете, при изменении ее рас­стояния от Солнца. * Подготовка и презентация сообще­ния о способах обнаружения опасных космических объектов и предотвращения их столкновения с Землей. * На основе знания законов физики описывает и объясняет явления ме­теора и болида. * Подготовка сообщения о падении наиболее известных метеоритов. |
| 5 | Солнце и звезды. | 6 | 4 | 1 | 1 | * На основе знаний физических зако­нов описывает и объясняет явления и процессы, наблюдаемые на Солн­це. * Описывает процессы, происходя­щие при термоядерных реакциях протон-протонного цикла. * На основе знаний о плазме, получен­ных в курсе физики, описывает обра­зование пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной ак­тивности. * Характеризует процессы солнеч­ной активности и механизма их влияния на Землю. * Определяет понятие «звезда». Указывает положение звезд на диа­грамме «спектр — светимость» согласно их характеристикам. * Анализирует основные группы диаграммы. * На основе знаний по физике описывает пульсацию цефеид как авто­колебательного процесса. * Подготовка сообщения о способах обнаружения «экзопланет» и полу­ченных результатах. * На основе знаний по физике оценивает время свечения звезды по извест­ной массе запасов водорода; для описания природы объектов на ко­нечной стадии эволюции звезд. |
| 6 | Строение и эволюция Вселенной. | 5 | 5 | — | — | * Описывает строение и структуру Галактики. * Изучает объекты плоской и сфе­рической подсистем. * Подготовка сообщения о развитии исследований Галактики. * На основе знаний по физике объяс­няет различные механизмы ра­диоизлучения. * Описывает процесс формирования звезд из холодных газопылевых об­лаков. * Определяет типы галактик. * Подготовка сообщения о наиболее интересных исследованиях галак­тик, квазаров и других далеких объектов. * Применяет принцип Доплера для объяснения « красного смещения» . * Подготовка сообщения о деятель­ности Хаббла и Фридмана. Доказывает справедливость за­кона Хаббла для наблюдателя, рас­положенного в любой галактике. * Подготовка и презентация сообще­ния о деятельности Гамова и .лауреа­тов Нобелевской премии по физике за работы по космологии. |
| 7 | Жизнь и разум во Вселенной. | 1 | 0,5 | — | 0,5 | * Подготовка и презентация сообще­ния о современном состоянии науч­ных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной. * Участвует в дискуссии по этой пробле­ме. |
| Всего | | 33 | 23,5 | 6 | 3,5 |  |

**Календарно-тематическое планирование**

**11 класс (1 час в неделю, всего — 33 часа).**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ и тема**  **урока** | **Содержание**  **урока** | | **Формы и методы контроля** | **Домашнее задание** | **Планируемая дата урока (неделя/**  **месяц)** |
| **АСТРОНОМИЯ, ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ (2 ч)** | | | | | |
| **1.** Что изучает аст­рономия. | Астрономия, со связь с другими наука­ми. Развитие астрономии было вызвано практическими потребностями челове­ка, начиная с глубокой древности. Аст­рономия. математика и физика развивалнсь в тесной связи друг с другом. Структура и масштабы Вселенной. | | Беседа. Работа с текстом учебника и иллюстрациями. | § 1 | 1/09 |
| **2** Наблюдения — основа астрономии. | Наземные и космические приборы и ме­тоды исследования астрономических объектов. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия. | | Устный опрос.  Беседа. | § 2 | 2/09 |
| **ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ (5 ч)** | | | | | |
| **3.** Звезды и созвез­дия. Небесные коорди­наты. Звездные карты.Практическая работа № 1 «Определение горизонтальныx небесныx координат». | Звездная величина как характеристика освещенности, создаваемой звездой. Согласно шкале звездных величин раз­ность на 5 величин, различие в потоках света в 100 раз. Экваториальная система координат: прямое восхождение и склонение. Использование звездной кар­ты для определения объектов, которые можно наблюдать в заданный момент времени. | | Фронтальный опрос.  Беседа. Практическая работа. | § 3, 4 | 3/09 |
| **4.** Видимое движе­ние звезд на различ­ных географических широтах. | Высота полюса мира над горизонтом и ее зависимость от географической широты места наблюдения. Небесный меридиан. Кульминация светил. Определение гео­графической широты по измерению вы­соты звезд в момент их кульминации. | | Фронтальный опрос.  Беседа.  Работа с текстом учебника. | § 5 | 4/09 |
| **5.** Годичное движе­ние Солнца. Эклипти­ка. Практическая работа № 2 «Определение экваториальныx небесныx координат». | Эклиптика и зодиакальные созвездия. Наклон эклиптики к небесному эквато­ру. Положение Солнца на эклиптике в дни равноденствий и солнцестояний. Из­менение в течение года продолжитель­ности дня и ночи на различных геогра­фических широтах. | | Индивидуальный опрос.  Беседа. Практическая работа. | § 6 | 5/10 |
| **6.** Движение и фазы Луны. Затмения Солн­ца и Луны. | Луна — ближайшее к Земле небесное те­ло. ее единственный естественный спут­ник. Период обращения Луны вокруг Земли и вокруг своей оси — сидериче­ский (звездный) месяц. Синодический месяц — период полной смены фаз Луны.Условия наступления солнечных и лун­ных затмений. Их периодичность. Пол­ные, частные и кольцеобразные затме­ния Солнца. Полные и частные затмения Луны. Предвычисление будущих затме­ний. | | Фронтальный опрос.  Беседа. | § 7, 8 | 6/10 |
| **7.** Время и календарь. | Точное время и определение географиче­ской долготы. Часовые пояса. Местное и поясное, летнее и зимнее время. Кален­дарь — система счета длительных про­межутков времени. История календаря. Високосные годы. Старый и новый стиль. | | Тестирование. Беседа. | § 9 | 7/10 |
| **СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (7 ч)** | | | | | |
| **8.** Развитие пред­ставлений о строении мира. | Геоцентрическая система мира Аристотеля-Птолемея. Система эпициклов и дифферентов для объяснения петлеоб­разного движения планет. Создание Ко­перником гелиоцентрической системы мира. Роль Галилея в становлении новой системы мира. | | Индивидуальный опрос.  Беседа. | § 10 | 8/10 |
| **9.** Конфигурации планет. Синодический период. | Внутренние и внешние планеты. Конфи­гурации планет: противостояние и со­единение. Периодическое изменение ус­ловий видимости внутренних и внешних планет. Связь синодического и сидери­ческого (звездного) периодов обращения планет. | | Тестирование.  Беседа. | § 11 | 9/10 |
| **10.** Законы движения планет Солнечной системы. Практическая работа № 3 «Решение задач по теме «Конфигурация планет». | Три закона Кеплера. Эллипс. Изменение скорости движения планет по эллипти­ческим орбитам. Открытие Кеплером за­конов движения планет — важный шаг на пути становления механики. Третий закон — основа для вычисления относи­тельных расстояний планет от Солнца. | | Фронтальный опрос.  Практическая работа. | § 12 | 10/11 |
| **11.** Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. | Размеры и форма Земли. Триангуляция. Горизонтальный параллакс. Угловые и линейные размеры тел Солнечной систе­мы. | | Индивидуальный опрос.  Беседа. | § 13 | 11/11 |
| **12.** Практическая работа № 4 с планом Солнечной системы. | План Солнечной системы в масштабе 1 см к 30 млн км с указанием положения планет на орбитах согласно данным «Школьного астрономического календа­ря» на текущий учебный год. | | Практическая работа. | — | 12/11 |
| **13.** Открытие и при­менение закона все­мирного тяготения. | Подтверждение справедливости закона тяготения для Луны и планет. Возмуще­ния в движении тел Солнечной системы. Открытие планеты Нептун. Определение массы небесных тел. Масса и плотность Земли. Приливы и отливы | | Фронтальный опрос.  Беседа. | § 14 (1-5) | 13/12 |
| **14.** Движение ис­кусственных спутни­ков, космических ап­паратов (КА) в Солнеч­ной системе. | Время старта КА и траектории полета к пллнетам и другим телам Солнечной сис­темы. Выполнение маневров, необходи­мых для посадки на поверхность планеты или выход на орбиту вокруг нее. | | Индивидуальный опрос.  Беседа. | § 14 (6) | 14/12 |
| **ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (8 ч)** | | | | | |
| **15.** Контрольная работа № 1. Солнечная сис­тема как комплекс тел, имеющих общее происхождение. | Контрольная работа по итогам 1 полугодия (15 мин.). Гипотеза о формировании всех тел Солнечной системы в процессе длительной эволюции холодного газопылевого облака. Объяснение их природы на основе этой гипотезы. | | Контрольная работа.  Беседа. | § 15, 16 | 15/12 |
| **16.** Анализ выполнения контрольной работы № 1.Земля и Луня — двойная планета. | Краткие сведения о природе Земли. Ус­ловия на поверхности Луны. Два типа лунной поверхности — моря и матери­ки. Горы, кратеры и другие формы рельефа. Процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа. Результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астро­навтами. Внутреннее строение Луны. Химический состав лунных пород. Обнаружение воды на Луне. Перспективы ос­воения Луны. | | Фронтальный опрос.  Беседа. | § 17 | 16/12 |
| **17.** Природа планет земной группы. Практическая работа № 5 «Составление сравнительныx xарактеристик планет земной группы». | Сходство внутреннего строения и хими­ческого состава планет земной группы. Рельеф поверхности. Вулканизм и тек­тоника. Метеоритные кратеры. Особен­ности температурных условий на Мерку­рии, Венере и Марсе. Отличия состава атмосферы Земли от атмосфер Марса и Венеры. Сезонные изменения в атмосфе­ре и на поверхности Марса. Состояние воды на Марсе в прошлом и в настоящее время. Эволюция природы планет. По­иски жизни на Марсе. | | Беседа. Практическая работа. | § 18 | 17/01 |
| **18.** Урок-дискуссия «Парниковый эф­фект — польза или вред?». | Обсуждение различных аспектов проблем, связанных с существованием парникового эффекта и его роли в фор­мировании и сохранении уникальной природы Земли. | | Индивидуальный опрос.  Беседа. | — | 18/01 |
| **19.** Планеты-гиган­ты, их спутники и кольца. | Химический состав и внутреннее стро­ение планет-гигантов. Источники энергии в недрах планет.  Об­лачный покров и атмосферная циркуля­ция. Разнообразие природы спутников. Сходство при роды спутников с планета­ми земной группы и Луной. Наличие ат­мосфер у крупнейших спутников. Стро­ение и состав колец. | | Фронтальный опрос.  Беседа. | § 19 | 19/01 |
| **20.** Малые тела Сол­нечной системы (асте­роиды, карликовые планеты и кометы). | Астероиды главного пояса. Их размеры и численность. Малые тела пояса Койпе­ра. Плутон и другие карликовые плане­ты. Кометы. Их строение и состав. Орби­ты комет. Общая численность комет. Кометное облако Оорта.  Астероидно-кометная опасность. Воз­можности и способы ее предотвращения. | | Тестирование.  Беседа. | § 20 (1-3) | 20/02 |
| **21.** Метеоры, боли­ды, метеориты. Контрольная работа № 2 по теме «Природа тел Солнечной системы». | Одиночные метеоры. Скорости встречи с Землей. Небольшие тела (метеороиды). Метеорные потоки, их связь с кометами. Крупные тела. Явление болида, падение метеорита. Классификация метеоритов: железные, каменные, железокаменные. Контрольная работа № 2 по теме «Природа тел Солнечной системы» (20 мин.). | | Беседа.  Контрольная работа. | § 20 (4) | 21/02 |
| **СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ (6 ч)** | | | | | |
| **22.** Анализ выполнения контрольной работы № 2.Солнце, состав и внутреннее строение. | Источник энергии Солнца и звезд — термоядерные реакции. Перенос энер­гии внутри Солнца. Строение его атмосферы. Грануляция. Солнечная корона. Обнаружение потока солнечных нейтри­но. Значение этого открытия для физи­ки и астрофизики. | | Беседа | § 21 (1-3) | 22/02 |
| **23.** Солнечная ак­тивность и ее влияние на Землю. | Проявления солнечной активности: сол­нечные пятна, протуберанцы, вспыш­ки, корональные выбросы массы. По­токи солнечной плазмы. Их влияние на состояние магнитосферы Земли. Магнитные бури, полярные сияния и другие геофизические явления, влияю­щие на радиосвязь, сбои в линиях элек­тропередачи. Период изменения солнеч­ной активности. | | Фронтальный опрос.  Беседа | § 21 (4) | 23/02 |
| **24.** Физическая природа звезд. | Звезда — природный термоядерный ре­актор. Светимость звезды. Многообразие мира звезд. Их спектральная классифи­кация. Звезды-гиганты и звезды-карли­ки. Диаграмма «спектр — светимость». | | Тестирование.  Беседа | § 22 | 24/03 |
| **25.** Массы и размеры звезд. | Двойные и кратные звезды. Звездные скопления. Их масса, плотность, состав и возраст. Модели звезд. | | Индивидуальный опрос.  Беседа. | § 23 | 25/03 |
| **26.** Переменные и нестационарные звез­ды. Контрольная работа № 3 по теме «Солнце и звезды». | Цефеиды — природные автоколебательные системы. Зависимость «период — светимость». Затменно-двойные звезды. Вспышки Новых —явление в тесных системах двойных звезд. Открытие «эк­зопланет» — планет и планетных систем вокруг других звезд. Контрольная работа № 3 по теме «Солнце и звезды» (15 мин.). | | Беседа. Контрольная работа. | § 24 | 26/03 |
| **27.**  Анализ выполнения контрольной работы № 3.Эволюция звезд. Практическая работа № 6 «Решение задач по теме «Xарактеристики звезд». | Зависимость скорости и продолжитель­ности эволюции звезд от их массы. Вспышка Сверхновой — взрыв звезды в конце ее эволюции. Конечные стадии жизни звезд: белые карлики. нейтрон­ные звезды (пульсары), черные дыры. | | Беседа. Практическая работа. | — | 27/04 |
| **28.** Проверочная ра­бота. | Проверочная работа по темам: «Стро­ение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды». | | Проверочная работа. | — | 28/04 |
| **СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (5 ч)** | | | | | |
| **29.** Наша Галактика. | | Размеры и строение Галактики. Распо­ложение и движение Солнца. Плоская и сферическая подсистемы Галактики. Ядро и спиральные рукава Галактики. Вращение Галактики и проблема «скры­той массы». | Беседа. | § 25 (1, 2) | 29/04 |
| **30.** Наша Галактика. | | Радиоизлучение межзвездного вещест­ва. Его состав. Области звездообразова­ния. Обнаружение сложных органических молекул. Взаимосвязь звезд и межзвездной среды. Планетарные туманности — остатки вспышек Сверхно­вых звезд. | Тестирование.  Беседа. | § 25 (3, 4) | 30/04 |
| **31.** Другие звезд­ные системы — галак­тики. | | Спиральные, эллиптические и непра­вильные галактики. Их отличительные особенности, размеры, масса, количество звезд. Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик. Квазары и радиога­лактики. Взаимодействующие галактики. Скопления и сверхскопления галак­тик. |  | § 26 | 31/05 |
| **32.** Космология на­чала XX в.  Основы совре­менной космологии. | | Общая теория относительности. Стаци­онарная Вселенная А. Эйнштейна. Вы­вод Л. Л. Фридмана о нестационарности Вселенной. «Красное смешение» в спектрах галактик и закон Хаббла. Рас­ширение Вселенной происходит одно­родно и изотропно.  Гипотеза Г. А. Гамова о горячем начале Вселенной, ее обоснование и подтверж­дение. Реликтовое излучение. Теория Большого взрыва. Образование химиче­ских элементов. Формирование галактик и звезд. Ускорение рас ширения Все­ленной. «Темная энергия» и антитя- готение. | Беседа. | § 27 | 32/05 |
| **ЖИЗНЬ И РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ (2 ч).** | | | | | |
| **33.** Урок-конференция «Одино­ки ли мы во Вселен­ной?» Промежуточная аттестация. | | Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для раз­вития жизни. Поиски жизни на плане­тах Солнечной системы. Сложные орга­нические соединения в космосе. Совре­менные возможности радиоастрономии и космонавтики для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.  Контрольная работа № 4 по итогам года (0,5 час). | Конференция Контрольная работа.. | § 28 | 33/05 |

**Методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса, цифровые образовательные ресурсы.**

**Методическое обеспечение учебного процесса.**

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

**Материально-техническое обеспечение учебного процесса.**

**Наглядные пособия.**

1. Вселенная.
2. Другие галактики.
3. Звезды.
4. Луна.
5. Малые тела Солнечной системы.
6. Наша Галактика.
7. Планеты земной группы.
8. Планеты-гиганты.
9. Солнце.

10. Строение Солнца.

**Технические средства.**

1. Глобус Луны.
2. Звездный глобус.
3. Интерактивная доска.
4. Карта Венеры.
5. Карта Луны.
6. Карта Марса
7. Компьютер.
8. Модель небесной сферы.
9. Мультимедийный проектор.
10. Подвижная карта звездного неба.
11. Принтер.
12. Спектроскоп.
13. Телескоп.
14. Теллурий.

**Цифровые образовательные ресурсы.**

**Программы-планетарии.**

1. CENTAURE ([www.astrosurf.com](http://www.astrosurf.com/)).
2. VIRTUAL SKY([www.virtualskysoft.de](http://www.virtualskysoft.de/)), ALPHA.
3. Celestia (https://celestiaproject.net).

**Интернет-ресурсы.**

1. [Stellarium](http://biblprog.org.ua/ru/stellarium/) — бесплатная программа для просмотра звездного неба, виртуальный планетарий.
2. [WorldWide Telescope](http://biblprog.org.ua/ru/worldwide_telescope/) — программа, помогающая любителям астрономии исследовать Вселенную.