**Пояснительная записка.**

Рабочая программа составлена на основе примерной программы учебного предмета астрономии для общеобразовательных учреждений «Астрономия 11 класс» (авторы программы Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут, М.: Дрофа, 2013г.), рекомендованной письмом департамента государственной политики в образовании МО и Н РФ от 07.07.2005г. №03-1263;

Рабочая программа по физике составлена в соответствии с требованиями:

* Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования. (ФКГОС СОО);
* требованиями к результатам освоения основной образовательной программы ;

Согласно учебному плану МОУ Борковская СОШ предмет астрономия относится к области естественных наук и на его изучение в 11 классе отводится 34 часа (34 учебных недели), из расчета 1 час в неделю. Уровень обучения - базовый.

**Учебник:** «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут М.: Дрофа, 2018г.

**Форма промежуточной аттестации:** итоговая контрольная работа за курс

**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 (34 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 (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 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.

**Промежуточная аттестация** проводится в конце учебного года. Его задача – зафиксировать уровень обученности учащихся.  Промежуточная аттестация проводится в форме теста. При выставлении оценок желательно придерживаться следующих общепринятых соотношений:  
50-70% — «3»; 71-85% — «4»; 86-100% — «5».

**Тематическое планирование.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Общее  кол-во часов** | **Кол-во  часов  теории** | **Практи- ческие работы** | **Контроль ные  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. | 2 | 1 | — | 1 | Подготовка и презентация сообще­ния о современном состоянии науч­ных исследований по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной.  Участвует в дискуссии по этой пробле­ме. |
| Всего | | 34 | 24 | 6 | 4 |  |

**Календарно-тематическое планирование 11 класс (1 час в неделю, всего — 34 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 развивались 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 расширения Вселенной. «Темная энергия» и антититяготение. | Беседа. | § 27 | 32/05 |
| **ЖИЗНЬ И РАЗУМ ВО ВСЕЛЕННОЙ (2 ч).** | | | | | |
| **33.** Урок-конференция «Одино­ки ли мы во Вселен­ной?» | | 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. | Конференция. | § 28 | 33/05 |
| **34.** Промежуточная аттестация. | | Контрольная работа № 4 по итогам года (1 час). | Контрольная работа. | **—** | 34/05 |