**Рабочая программа**

**по астрономии**

**11 класс**

**Пояснительная записка**

Астрономия - одна из древнейших естественных наук - относится к областям человеческих знаний, получившим динамичное развитие в XXI веке. Изучение астрономии влияет на формирование и расширение представлений человека о мире и Вселенной. В качестве обязательного для изучения учебного предмета "Астрономия" включается в содержание среднего общего образования, направленное в том числе на изучение достижений современной науки и техники, формирование основ знаний о методах, результатах исследований, фундаментальных законах природы небесных тел. Наряду с другими учебными предметами её изучение будет способствовать формированию естественнонаучной грамотности и развитию познавательных способностей обучающихся. При изучении астрономии может быть использован учебник "Астрономия. Базовый уровень". 11 класс, Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К., ДРОФА, включенный, в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 31 марта 2014 г. № 253).

На основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта, в содержании календарно-тематического планирования предполагается реализовать актуальные в настоящее время задачи обучения:

**Предметные:** определяют следующие особенности предъявления содержания образования: оно представлено в виде трех тематических блоков. В первом блоке представлены дидактические единицы, обеспечивающие совершенствование навыков научного познания. Во втором — дидактические единицы, которые содержат сведения по теории астрофизики и астрономии. В третьем блоке представлены дидактические единицы, отражающие историю развития астрофизики и астрономии.

**Личностные:** выявляют приоритет воспитательных и развивающих целей обучения. Способность учащихся понимать причины и логику развития физических процессов открывает возможность для осмысленного восприятия всего разнообразия мировоззренческих, социокультурных систем, существующих в современном мире. Система учебных занятий призвана способствовать развитию личностной самоидентификации, гуманитарной культуры школьников, их приобщению к современной физической науке и технике, усилению мотивации к социальному познанию и творчеству, воспитанию личностно и общественно востребованных качеств, в том числе гражданственности, толерантности.

**Метапедметные:** отражает стратегию современной образовательной политики: необходимость воспитания человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество, нацеленного на совершенствование этого общества. Система уроков сориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию, обладающей достаточными навыками и психологическими установками к самостоятельному поиску, отбору, анализу и использованию информации. Это поможет выпускнику адаптироваться в мире, где объем информации растет в геометрической прогрессии, где социальная и профессиональная успешность напрямую зависят от позитивного отношения к новациям, самостоятельности мышления и инициативности, от готовности проявлять творческий подход к делу, искать нестандартные способы решения проблем, от готовности к конструктивному взаимодействию с людьми. В рамках данной программы предполагается активное использование интернет - ресурсов и информационных технологий.

**При базовом изучении курса астрономии учащиеся**

**должны знать:** смысл понятий: активность, астероид, астрономия, астрология, 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, метеорное 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, Амбарцумяна, Барнарда, 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 естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах.

**Учебно-тематический план.**

**11 А, Б класс**

**35 ч (1 час в неделю)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название темы | Содержание темы | Демонстрации | Практические работы и задания | Контрольные и самостоятельные работы |
| Астрономия, её значение и связь с другими науками (1 ч.) | Астрономия как наука. История становления астрономии в связи с практическими потребностями. Этапы развития астрономии. Взаимосвязь и взаимовлияние астрономии и других наук. Понятие «небесная сфера», основные линии и точки, горизонтальная система координат. Мнемонические приёмы определения угловых размеров расстояний между точками небесной сферы. Телескопы как инструмент наглядной астрономии. Виды телескопов и их характеристики. | Таблицы:1.Оценка соотношения размеров различных объектов.2.Масштабы расстояний во Вселенной.3.Координаты светила на небесной сфере. |  |  |
| Практические основы астрономии (5 ч.) | Звёздное небо. Небесные координаты. Исследование высоты полюса мира на различных географических широтах. Восходящее светило, невосходящее светило, незаходящее светило, верхняя кульминация, нижняя кульминация. Вывод зависимости между высотой светила, его склонением и географической широтой местности. Эклиптика. Особенности суточного движения Солнца на различных географических широтах Земли. Причины изменения дня и ночи на различных широтах в течение года. Анализ взаимодействия Земли и Луны. Сравнительная характеристика физических свойств Земли и Луны. Анализ явлений солнечного и лунного затмений, условия их наступления и наблюдения на различных широтах Земли. Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь. Солнечные и лунные календари и их сравнение. | Анимация «Движение светила по небесной сфере».Интерактивная задача «Кульминация и географические координаты точки наблюдения».Статическая графика «Лунные затмения», «Полные солнечные затмения», «Солнечные затмения». Таблица «Различные календари Земли». | Практические задания:1. «Суточное движение Солнца»2. «Движение Луны» | Контрольная работа №1«Практические основы астрономии» |
| Строение Солнечной системы (7 ч.) | Становление системы мира Аристотеля. Геоцентрическая система мира Птолемея. Достоинства системы и её ограничения. Гелиоцентрическая система Коперника. Проблемы принятия гелиоцентрической системы мира. Преимущества и недостатки гелиоцентрической системы мира. Подтверждение гелиоцентрической системы мира при развитии наблюдательной астрономии. Конфигурация планет как различие положения Солнца и планеты относительно земного наблюдателя. Условия видимости планет при различных конфигурациях. Синодический и сидерический периоды обращения планет. Аналитическая связь между синодическим и сидерическим периодами для внешних и внутренних планет. Эмпирический характер научного исследования Кеплера. Эллипс и его свойства. Эллиптические орбиты небесных тел. Формулировка законов Кеплера. Значение и границы применимости законов Кеплера. Методы определения расстояний до небесных тел: горизонтальный параллакс, радиолокационный метод и лазерная локация. Методы определения размеров небесных тел: методологические основы определения размеров Земли Эратосфеном; метод триангуляции. Аналитическое доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Явление возмущённого движения как доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Применение закона всемирного тяготения для определения масс небесных тел. Уточнённый третий закон Кеплера. Явление приливов как следствие частного проявления закона всемирного тяготения при взаимодействии Луны и Земли. | Фрагменты:«Гелиоцентрическая система мира»;«Эллинистическая астрономия»;«Видимое движение и конфигурации планет»;«Законы Кеплера»;«Приливы и отливы»;«История освоения космоса» | Практическая работа «План Солнечной системы»Практические задания1 .«Метод Эратосфена»;2. «Работа с «Астрономическим календарём школьника»3. «Гравитационное взаимодействие» | Контрольная работа №2«Строение Солнечной системы» |
| Природа тел Солнечной системы(8 ч.) | Современные методы изучения небесных тел Солнечной системы. Требования к научной гипотезе о происхождении Солнечной системы. Общие сведения о существующих гипотезах происхождения Солнечной системы. Гипотеза О.Ю.Шмидта о происхождении тел Солнечной системы. Научные подтверждения справедливости космогонической гипотезы происхождения Солнечной системы. Определение основных критериев характеристики и сравнения планет. Характеристика Земли согласно выделенным критериям. Сравнительная характеристика атмосферы Луны и Земли и астрофизических и геологических следствий различия. Сравнительная характеристика рельефа планет. Сравнительная характеристика химического состава планет. Обоснованием системы «Земля-Луна» как уникальной двойной планеты Солнечной системы. Внутри групповая общность планет земной группы и планет – гигантов по физическим характеристикам. Сходства и различия планет Солнечной системы по химическому составу, вызванные единством происхождения тел Солнечной системы. Основные характеристики планет земной группы (физические, химические) их строение, особенности рельефа и атмосферы. Спутники планет земной группы и их особенности. Сравнительная характеристика Марса, Венеры и Меркурия относительно Земли. Физические основы возникновения парникового эффекта. Естественный парниковый эффект и его проявления на Венере и Марсе. Искусственный (антропогенный) парниковый эффект и его последствия для Земли. Региональные особенности проявления факторов, способствующих возникновению антропогенного парникового эффекта. Основные направления снижения последствий антропогенного парникового эффекта. Астероиды и их характеристики. Особенности карликовых планет. Кометы и их свойства. Проблема астероидно-кометной опасности для Земли. Определение явлений, наблюдаемых при движении малых тел Солнечной системы в атмосфере Земли. Характеристика природы и особенностей явления метеоров, метеорных потоков. Особенности явления болида и характеристики метеоритов. Геологические следы столкновения Земли с метеоритами. |  Фрагменты:«Происхождение Солнечной системы»;«Планета Земля и Луна»;«Природа Северного края – движение Луны в облаках»;«Планеты Солнечной системы»;«Планеты земной группы»;«Столкновение кометы Шумейкера – Леви с Юпитером»;«Планеты – гиганты»;«Астероиды»;«Кометы;«Карликовые планеты»;«Метеоры, метеориты, болиды» | Практические задания1.«Определение границ Солнечной системы»2. «Земля и Луна – двойная планета»3. «Две группы планет Солнечной системы» | Контрольная работа №3«Природа тел Солнечной системы» |
| Солнце и звёзды (6 ч.) | Современные методы изучения Солнца. Энергия и температура Солнца, Химический состав Солнца. Внутреннее строение Солнца. Атмосфера Солнца. Формы проявления солнечной активности. Распространения излучения и потока заряженных частиц в межзвёздном пространстве. Физические основы взаимодействия потока заряженных частиц с магнитным полем Земли и частицами её атмосферы. Физические основы воздействия потока солнечного излучения на технические средства и биологические объекты на Земле. Развитие гелиотехники и учёт солнечного влияния в медицине, технике и других направлениях. Метод годичного параллакса и границы его применимости. Астрономическое соотношение между светимостью и звёздной величиной. Абсолютная звёздная величина. Её связь с годичным параллаксом. Спектральные классы. Диаграмма «спектр-светимость». Размеры и плотность вещества звёзд. Определение массы звёзд методом изучения двойных систем. Модели звёзд. Оценка времени свечения звезды с использованием физических законов и закономерностей. Начальные стадии эволюции звёзд. Зависимость «сценария» эволюции от массы звезды. Особенности эволюции в тесных двойных системах. Графическая интерпретация эволюции звёзд в зависимости от физических параметров. | Фрагменты:«Структура и внутреннее излучение Солнца»;«Строение Солнца. Видимая поверхность звезды»;«Наблюдения за Солнцем онлайн со спутника Сохо»;«Самая тяжёлая и яркая звезда во Вселенной»;«Экзопланеты»;«Эволюция звёзд» | Практические задания1. «Вспышка на Солнце»2. «Самая близкая к нам звезда кроме Солнца»3. «Свойства звёзд»4. «Чёрные дыры» | Контрольная работа №4 «Солнце и Солнечная система» |
| Строение и эволюция Вселенной (5 ч.) | Наша Галактика на небосводе. Строение Галактики. Состав Галактики. Вращение Галактики. Проблема скрытой массы. Состав межзвёздной среды и его характеристика. Характеристика видов туманностей. Взаимосвязь различных видов туманностей с процессом звёздообразования. Характеристика излучения межзвёздной среды. Научное значение исследования процессов в разреженной среде в гигантских масштабах. Обнаружение органических молекул в молекулярных облаках. Типы галактик и их характеристики. Взаимодействие галактик. Характеристика активности ядер галактик. Уникальные объекты Вселенной – квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Пространственная структура Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик. Закон Хаббла. Значение постоянной Хаббла. Элементы общей теории относительности А. Эйнштейна. Теория А.А. Фридмана о не стационарности Вселенной и её подтверждение. Научные факты, свидетельствующие о различных этапах эволюционного процесса во Вселенной. Тёмная энергия и её характеристики. Современная космологическая модель возникновения и развития Вселенной с опорой на гипотезу Г. А. Гамова, обнаруженное реликтовое излучение. | Фрагменты:1. «Наша Галактика»;2. «Закон Хаббла»3. «История Вселенной»Фотографии галактик |  |  |
| Жизнь и разум во Вселенной (2 ч.) | Ранние идеи существования внеземного разума. Представление идей внеземного разума в работах учёных, философов и писателей-фантастов. Биологические теории возникновения жизни. Уникальность условий Земли для зарождения и развития жизни. Методы поиска планет, населённых разумной жизнью. Радиотехнические методы поиска сигналов разумных существ. Перспективы развития идей о внеземном разуме и заселении других планет. |  |  |  |
| Повторение (1 ч.) |  |  |  |  |
| Итого: 35 ч. |  |  | П.Р. - 13 | К.Р.- 4 (С.Р.-1) |

**Календарно тематический план**

**11 А, Б класс**

**35 ч (1 час в неделю)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № урокадата | Тема урока | Тип урокаПедагогическая технология | Элементы содержания | Планируемые требования к знаниям и умениямУУД, ИКТ компетентности | Виды контроля | Демонстрации | Домашнее задание*Творческое задание* |
| **I полугодие**  |
| **Введение в астрономию (1 ч.)** |
| 1 | 1 | Введение в астрономию |  Урок изучения нового материалаЛичностно-ориентированное развивающее обучение  | Астрономия как наука. История становления астрономии в связи с практическими потребностями. Этапы развития астрономии. Взаимосвязь и взаимовлияние астрономии и других наук. Понятие «небесная сфера», основные линии и точки, горизонтальная система координат. Мнемонические приёмы определения угловых размеров расстояний между точками небесной сферы. Телескопы как инструмент наглядной астрономии. Виды телескопов и их характеристики. | Знать: что изучает астрономия, роль наблюдений в астрономии, значение астрономии, что такое Вселенная, структуру и масштабы вселенной; что такое горизонтальные координаты; то такое «небесная сфера», основные точки и линии горизонтальной системы; виды телескопов и их характеристики. Уметь: объяснять принцип работы телескопов, определять угловые размеры расстояний между точками небесной сферы$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.8,18 | Таблицы:1.Оценка соотношения размеров различных объектов.2.Масштабы расстояний во Вселенной.3.Координаты светила на небесной сфере. | §1,2Упр.1 |
| **Практические основы астрономии (5 ч.)** |
| 2 | 1 | Звёзды и созвездия. Небесные координаты. Звёздные карты. | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение  | Определение понятия «звёздная величина». Введение понятия «созвездие». Экваториальная система координат, точки и линии на небесной сфере. | Знать: что такое созвездие; название некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из созвездий; основные понятия сферической и практической астрономии.Уметь: использовать звёздную подвижную карту для решения следующей задачи: определять координаты звёзд, нанесённых на карту.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.15 | Анимация «Движение светила по небесной сфере» | §3,4Упр.2,3 |
| 3 | 2 | Видимое движение звёзд на различных географических широтах | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Исследование высоты полюса мира на различных географических широтах. Восходящее светило, невосходящее светило, незаходящее светило, верхняя кульминация, нижняя кульминация. Вывод зависимости между высотой светила, его склонением и географической широтой местности. | Знать: основные понятия сферической и практической астрономии: кульминация и высота светила над горизонтом; прямое восхождение и склонениеУметь: использовать звёздную подвижную карту для решения следующих задач: определять высоту светила и кульминации и его склонение; географическую высоту места наблюдения; отыскивать на небе созвездия и яркие звёзды в них.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.22 | Интерактивная задача «Кульминация и географические координаты точки наблюдения»; подборка заданий «Небесные координаты светила и географические координаты наблюдателя» | §5,Упр.4 |
| 4 | 3 | Годичное движение Солнца. Эклиптика. | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Эклиптика. Особенности суточного движения Солнца на различных географических широтах Земли. Причины изменения дня и ночи на различных широтах в течение года. | Знать: что такое эклиптика, зодиакальные созвездия, особенности суточного движения Солнца на различныхУметь: объяснять причины изменения дня и ночи на различных широтах в течение года. $П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.27 | Фрагмент «Что такое эклиптика?» | §6,Упр.5 **Практические задания №1 (дидактический материал)** |
| 5 | 4 | Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Анализ взаимодействия Земли и Луны. Сравнительная характеристика физических свойств Земли и Луны. Анализ явлений солнечного и лунного затмений, условия их наступления и наблюдения на различных широтах Земли. | Знать: что такое сарос, как происходят лунные и солнечные затменияУметь: анализировать явлений солнечного и лунного затмений, условия их наступления и наблюдения на различных широтах Земли.$ П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.37.Упр.6,7 | Статическая графика «Лунные затмения», «Полные солнечные затмения», «Солнечные затмения» | §7,8,**Практические задания №2 (дидактический материал)** |
|  6 | 5 | Время и календарь | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь. Солнечные и лунные календари и их сравнение.  | Знать: что такое сутки; отличие между новым и старым стилями; соотношение между мерами и мерами времени для измерения углов; продолжительность года.Уметь: определять время по разным стилям измерения времени. $П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.35-36 | Таблица «Различные календари Земли».Дидактический материал | §9**Контрольная работа №1****«Практические основы астрономии»** |
| **Строение Солнечной системы (7 ч.)** |
| 7 | 1 | Развитие представлений о строении мира. | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Становление системы мира Аристотеля. Геоцентрическая система мира Птолемея. Достоинства системы и её ограничения. Гелиоцентрическая система Коперника. Проблемы принятия гелиоцентрической системы мира. Преимущества и недостатки гелиоцентрической системы мира. Подтверждение гелиоцентрической системы мира при развитии наблюдательной астрономии. | Знать: что такое система мира Аристотеля, Птолемея, КоперникаУметь: объяснять становление, проблемы, преимущества, недостатки перечисленных систем мира.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.54 | Фрагменты«Гелиоцентрическая система мира»«Эллинистическая астрономия» | §10 |
| 8 | 2 | Конфигурация планет. Синодический период. | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Конфигурация планет как различие положения Солнца и планеты относительно земного наблюдателя. Условия видимости планет при различных конфигурациях. Синодический и сидерический периоды обращения планет. Аналитическая связь между синодическим и сидерическим периодами для внешних и внутренних планет. | Знать: что такое синодический и сидерический периоды.Уметь: объяснять аналитическую связь между синодическим и сидерическим периодами для внешних и внутренних планет.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.50 | Фрагмент «Видимое движение и конфигурации планет» | §11,Упр.9 |
| 9 | 3 | Законы движения планет Солнечной системы. | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Эмпирический характер научного исследования Кеплера. Эллипс и его свойства. Эллиптические орбиты небесных тел. Формулировка законов Кеплера. Значение и границы применимости законов Кеплера. | Знать: что такое эллипс, его свойства, законы Кеплера, границы применимости этих законов.Уметь: применять законы Кеплера для объяснения движения планет.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.56 | Фрагмент «Законы Кеплера» | §12.Упр.10 |
| 10 | 4 | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Методы определения расстояний до небесных тел: горизонтальный параллакс, радиолокационный метод и лазерная локация. Методы определения размеров небесных тел: методологические основы определения размеров Земли Эратосфеном; метод триангуляции. | Знать: как определяются расстояния до небесных тел; горизонтальный параллакс, радиолокационный метод и лазерная локация, метод триангуляции.Уметь: объяснять методы определения небесных тел$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | **Практическое задание №3 стр.64-65** | Дидактический материал | §13Упр.11 |
|  11 | 5 | **Практическая работа** **«План Солнечной системы»** | Урок закрепления знанийТехнология индивидуализации обучения | Определение расстояний до планет Солнечной системы с использованием справочных материалов. Определение положения планет Солнечной системы с использованием данных «Школьного астрономического календаря» на текущий год. Графическое представление положения планет Солнечной системы с учётом масштаба и реального расположения небесных тел на момент проведения работы. | Знать: как определяется расстояние до планет Солнечной системыУметь: графически определять представление положения планет Солнечной системы$$П\_{рп}^{фп}П\_{общ}^{зс\left(м\right)}К\_{пв} Р\_{кр} Л\_{см}$$ | Фронтальный опрос стр.69 | Оборудование: циркуль, «Школьный астрономический календарь» на текущий учебный год | §13 повторить,**Практические задания №4 (дидактический материал)** |
| 12 | 6 | Открытие и применение законы всемирного тяготения | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Аналитическое доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Явление возмущённого движения как доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Применение закона всемирного тяготения для определения масс небесных тел. Уточнённый третий закон Кеплера. Явление приливов как следствие частного проявления закона всемирного тяготения при взаимодействии Луны и Земли. | Знать: закон всемирного тяготения, уточнённый третий закон КеплераУметь: объяснять явление приливов как следствие частного проявления закона всемирного тяготения при взаимодействии Луны, явление возмущённого движения как доказательство справедливости закона всемирного тяготения, применение закона всемирного тяготения для определения масс небесных тел.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос упр.11. | Фрагмент «Приливы и отливы» | §14.1-14.5**Практические задания №5 (дидактический материал)** |
| 13 | 7 | Движение искусственных спутников и космических аппаратов в Солнечной системе | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Общая характеристика орбит и космических скоростей искусственных спутников Земли. История освоения космоса. Достижения СССР и России в космических исследованиях. История исследования Луны. Запуск космических аппаратов к Луне. Пилотируемые полёты и высадка на Луну. История исследования и современный этап освоения межпланетного пространства космическими аппаратами. | Знать: общую характеристику орбит и космических скоростей искусственных спутников Земли, историю освоения космоса, достижения СССР и России в космических исследованиях, историю исследования Луны, запуск космических аппаратов к Луне, пилотируемые полёты и высадку на Луну, историю исследования и современного этап освоения межпланетного пространства космическими аппаратами.Уметь: приводить примеры по теме$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.77 | Фрагмент «История освоения космоса» | §14.6**Контрольная работа №2****«Строение Солнечной системы»** |
| **Природа тел Солнечной системы (8 ч.)** |
| 14 | 1 | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Современные методы изучения небесных тел Солнечной системы. Требования к научной гипотезе о происхождении Солнечной системы. Общие сведения о существующих гипотезах происхождения Солнечной системы. Гипотеза О.Ю.Шмидта о происхождении тел Солнечной системы. Научные подтверждения справедливости космогонической гипотезы происхождения Солнечной системы. | Знать: современные методы изучения небесных тел Солнечной системы; общие сведения о существующих гипотезах происхождения Солнечной системы.Уметь: рассказать о гипотезе О.Ю.Шмидта о происхождении тел Солнечной системы, научных подтверждениях справедливости космогонической гипотезы происхождения Солнечной системы.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.85 | Фрагмент «Происхождение Солнечной системы» | §15,16**Практические задания №6 (дидактический материал)** |
| 15 | 2 | Земля и Луна – двойная планета | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Определение основных критериев характеристики и сравнения планет. Характеристика Земли согласно выделенным критериям. Сравнительная характеристика атмосферы Луны и Земли и астрофизических и геологических следствий различия. Сравнительная характеристика рельефа планет. Сравнительная характеристика химического состава планет. Обоснованием системы «Земля-Луна» как уникальной двойной планеты Солнечной системы. | Знать: основные критерии характеристик и сравнения планет, характеристику Земли согласно выделенным критериям, сравнительную характеристику атмосферы Луны и Земли и астрофизических и геологических следствий различия, сравнительную характеристику рельефа, сравнительную характеристику химического состава планет. Уметь: обосновывать знания системы «Земля-Луна» как уникальной двойной планеты Солнечной системы.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.97 | Фрагмент«Планета Земля и Луна»,«Природа Северного края – движение Луны в облаках» | §17**Практические задания №7 (дидактический материал)** |
| 16 | 3 | Две группы планет | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Внутригрупповая общность планет земной группы и планет – гигантов по физическим характеристикам. Сходства и различия планет Солнечной системы по химическому составу, вызванные единством происхождения тел Солнечной системы. | Знать: особенности планет земной группы и плане-гигантовУметь: объяснить внутригрупповую общность планет земной группы и планет – гигантов по физическим характеристикам.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр. | Фрагмент «Планеты Солнечной системы» | §18**Практические задания №8 (дидактический материал)** |
| **II полугодие**  |
| 17 | 4 | Природа планет земной группы | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Основные характеристики планет земной группы (физические, химические) их строение, особенности рельефа и атмосферы. Спутники планет земной группы и их особенности. Сравнительная характеристика Марса, Венеры и Меркурия относительно Земли. | Знать: основные характеристики планет земной группы (физические, химические) их строение, особенности рельефа и атмосферы, спутники планет земной группы и их особенности. Уметь: давать сравнительную характеристику Марса, Венеры и Меркурия относительно Земли.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.107 | Фрагмент «Планеты земной группы» | §18 |
| 18 | 5 | Урок-дискуссия «Парниковый эффект: польза или вред?» | Урок закрепления и обобщения знанийГрупповые технологии.  | Физические основы возникновения парникового эффекта. Естественный парниковый эффект и его проявления на Венере и Марсе. Искусственный (антропогенный) парниковый эффект и его последствия для Земли. Региональные особенности проявления факторов, способствующих возникновению антропогенного парникового эффекта. Основные направления снижения последствий антропогенного парникового эффекта. | Знать: физические основы возникновения парникового эффекта, естественный парниковый эффект и его проявления на Венере и Марсе, искусственный (антропогенный) парниковый эффект и его последствия для Земли. Уметь: объяснить региональные особенности проявления факторов, способствующих возникновению антропогенного парникового эффекта, основные направления снижения последствий антропогенного парникового эффекта. $П\_{общ}^{зс(м)}П\_{лг}^{лр}П\_{общ}^{вр}П\_{рп}^{фп}П\_{общ}^{зс(кд)}К\_{пв} Р\_{кр} Л\_{см}$ | Выступления учащихся | Презентации учащихся | Упр.14 |
| 19 | 6 | Планеты гиганты, их спутники и кольца. | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Основные характеристики планет-гигантов (физические, химические), их строение. Спутники планет-гигантов и их особенности. Происхождение спутников. Кольца планет-гигантов и их особенности. Происхождение колец. | Знать: физические, химические характеристики планет-гигантов, спутников и колецУметь: проводить сравнительный анализ планет$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.115 | Фрагмент «Столкновение кометы Шумейкера – Леви с Юпитером»; «Планеты – гиганты» | §19Упр.15 |
| 20 | 7 | Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы) | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Астероиды и их характеристики. Особенности карликовых планет. Кометы и их свойства. Проблема астероидно-кометной опасности для Земли. | Знать: что такое астероиды, кометы, карликовые планетыУметь: проводить сравнительный анализ малых тел Солнечной системы.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.128 | Фрагменты «Астероиды», «Кометы», «Карликовые планеты» | §20.1-20.3Упр.16 (1-3) |
| 21 | 8 | Метеоры, болиды, метеориты | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Определение явлений, наблюдаемых при движении малых тел Солнечной системы в атмосфере Земли. Характеристика природы и особенностей явления метеоров, метеорных потоков. Особенности явления болида и характеристики метеоритов. Геологические следы столкновения Земли с метеоритами. | Знать: что такое метеор, болид, метеорит.Уметь: объяснять характеристики природы и особенностей явления метеоров, метеорных потоков, особенности явления болида и характеристики метеоритов, геологические следы столкновения Земли с метеоритами.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Решение задач | Фрагмент «Метеоры, метеориты, болиды» | §20.4**Контрольная работа №3****«Природа тел Солнечной системы»** |
| **Солнце и звёзды (6 ч.)** |
| 22 | 1 | Солнце: его состав и внутреннее строение | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Современные методы изучения Солнца. Энергия и температура Солнца, Химический состав Солнца. Внутреннее строение Солнца. Атмосфера Солнца. | Знать: как изучают Солнце; какова энергия, температура и химический состав Солнца.Уметь: объяснять процессы, происходящие на Солнце.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.139 | Фрагменты:«Структура и внутреннее излучение Солнца»;«Строение Солнца. Видимая поверхность звезды» | §21.1-21.3Упр.17 |
| 23 | 2 | Солнечная активность и её влияние на Землю | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Формы проявления солнечной активности. Распространения излучения и потока заряженных частиц в межзвёздном пространстве. Физические основы взаимодействия потока заряженных частиц с магнитным полем Земли и частицами её атмосферы. Физические основы воздействия потока солнечного излучения на технические средства и биологические объекты на Земле. Развитие гелиотехники и учёт солнечного влияния в медицине, технике и других направлениях. | Знать: что такое солнечная активность; как взаимодействует поток заряженных частиц с магнитным полем Земли.Уметь: объяснять, как распространяется излучение и поток заряженных частиц в межзвёздном пространстве; как развивается гелиотехника и учитывается влияние солнечного влияния в медицине, технике и других направлениях.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.128 | Фрагмент «Наблюдения за Солнцем онлайн со спутника Сохо» | §20.4**Практическое задание №9 «Вспышка на Солнце»** |
| 24 | 3 | Физическая природа звёзд | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Метод годичного параллакса и границы его применимости. Астрономическое соотношение между светимостью и звёздной величиной. Абсолютная звёздная величина. Её связь с годичным параллаксом. Спектральные классы. Диаграмма «спектр-светимость». Размеры и плотность вещества звёзд. Определение массы звёзд методом изучения двойных систем. Модели звёзд. | Знать: диаграмму «спектр-светимость»; размеры и плотность вещества звёзд, как определяют массы звёзд методом изучения двойных систем; какие бывают модели звёзд.Уметь: объяснять, в чём заключается метод годичного параллакса и границы его применимости, астрономическое соотношение между светимостью и звёздной величиной.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр. | Фрагмент «Самая тяжёлая и яркая звезда во Вселенной» | §22,23.1,23.2**Практическое задание №10 «Самая близкая к нам звезда кроме Солнца»** |
| 25 | 4 | Переменные и нестационарные звёзды | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Основы классификации переменных и нестационарных звёзд. Затменно-двойные системы. Цефеиды – нестационарные звёзды. Долгопереодические звёзды. Новые и сверхновые звёзды. Пульсары. Значение переменных и нестационарных звёзд для науки. | Знать: классификацию переменных и нестационарных звёзд; что такое затменно-двойные системы, цефеиды – нестационарные звёзды, долгопереодические звёзды, новые и сверхновые звёзды, пульсары. Уметь: объяснить значение переменных и нестационарных звёзд для науки.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.152 | Фрагмент «Экзопланеты» | §23.1,23.3,24.1**Практическое задание №11 «Свойства звёзд»** |
| 26 | 5 | Эволюция звёзд | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Оценка времени свечения звезды с использованием физических законов и закономерностей. Начальные стадии эволюции звёзд. Зависимость «сценария» эволюции от массы звезды. Особенности эволюции в тесных двойных системах. Графическая интерпретация эволюции звёзд в зависимости от физических параметров. | Знать: стадии эволюции звездыУметь: объяснять особенности эволюции в тесных двойных системах, графическую интерпретацию эволюции звёзд в зависимости от физических параметров.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.170 | Фрагмент «Эволюция звёзд» | §24.2**Практическое задание №12 «Чёрные дыры»** |
| 27 | 6 | **Контрольная работа №4 «Солнце и Солнечная система»** | Урок контроля и оценивания знанийТехнологии уровневой дифференциации  | Основные понятия и вопросы темы | Знать: основные понятия темыУметь: уметь объяснять, основные закономерности темы$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Текущий контроль | Дидактический материал | §21-24 повторить |
| **Строение и эволюция Вселенной (5 ч.)** |
| 28 | 1 | Наша Галактика | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Наша Галактика на небосводе. Строение Галактики. Состав Галактики. Вращение Галактики. Проблема скрытой массы. | Знать: строение Галактики, её составУметь: объяснять процессы, происходящие в Галактике$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.186 | Фрагмент «Наша Галактика» | §251,25.2Упр.20 |
| 29 | 2 | Наша галактика**Самостоятельная работа №1 «Межзвёздная среда: газ и пыль»**(25 мин.) | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Состав межзвёздной среды и его характеристика. Характеристика видов туманностей. Взаимосвязь различных видов туманностей с процессом звёздообразования. Характеристика излучения межзвёздной среды. Научное значение исследования процессов в разреженной среде в гигантских масштабах. Обнаружение органических молекул в молекулярных облаках. | Знать: состав межзвёздной среды и его характеристику, характеристику видов туманностей, взаимосвязь различных видов туманностей с процессом звёздообразования, характеристику излучения межзвёздной среды.Уметь: объяснять научное значение исследование процессов в разреженной среде в гигантских масштабах. обнаружение органических молекул в молекулярных облаках.$$П\_{общ}^{зс(м)}П\_{лг}^{лр}П\_{общ}^{вр}П\_{рп}^{фп}П\_{общ}^{зс(кд)}К\_{пв} Р\_{кр} Л\_{см}$$ | Текущий контроль | Дидактический материал | §25.3,25.4Упр.20 |
| 30 | 3 | Другие звёздные системы – галактики | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Типы галактик и их характеристики. Взаимодействие галактик. Характеристика активности ядер галактик. Уникальные объекты Вселенной – квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Пространственная структура Вселенной. | Знать: типы галактик и их характеристики.Уметь: объяснять взаимодействие галактик, характеристика активности ядер галактик, пространственную структуру Вселенной.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.196 | Фотографии галактик | §26Упр.21 |
| 31 | 4 | Космология начала XX века | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | «Красное смещение» в спектрах галактик. Закон Хаббла. Значение постоянной Хаббла. Элементы общей теории относительности А. Эйнштейна. Теория А.А. Фридмана о не стационарности Вселенной и её подтверждение | Знать: «красное смещение» в спектрах галактик. закон Хаббла.Уметь: объяснять значение постоянной Хаббла$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.207 | Фрагмент «Закон Хаббла» | §27, стр.197-201 |
| 32 | 5 | Основы современной космологии | Комбинированный урокЛичностно-ориентированное развивающее обучение | Научные факты, свидетельствующие о различных этапах эволюционного процесса во Вселенной. Тёмная энергия и её характеристики. Современная космологическая модель возникновения и развития Вселенной с опорой на гипотезу Г. А. Гамова, обнаруженное реликтовое излучение. | Знать: научные факты, свидетельствующие о различных этапах эволюционного процесса во Вселенной, что такое, тёмная энергия и её характеристики. Уметь: объяснять, современную космологическаую модель возникновения и развития Вселенной с опорой на гипотезу Г. А. Гамова, обнаруженное реликтовое излучение.$П\_{общ}^{ии} П\_{лг}^{ск} $$ К\_{пв} К\_{рв}$$Р\_{вср} Л\_{см}$ | Фронтальный опрос стр.199 | Фрагмент «История Вселенной» | §27, стр.202-207 |
| **Жизнь и разум во Вселенной (2 ч.)** |
| 33-34 | 1-2 | Урок – конференция «Одиноки ли мы во Вселенной» | Урок закрепления и обобщения знанийГрупповые технологии | Ранние идеи существования внеземного разума. Представление идей внеземного разума в работах учёных, философов и писателей-фантастов. Биологические теории возникновения жизни. Уникальность условий Земли для зарождения и развития жизни. Методы поиска планет, населённых разумной жизнью. Радиотехнические методы поиска сигналов разумных существ. Перспективы развития идей о внеземном разуме и заселении других планет. | Знать: ранние идеи существования внеземного разума, представление идей внеземного разума в работах учёных, философов и писателей-фантастов. Уметь: объяснять биологические теории возникновения жизни, уникальность условий Земли для зарождения и развития жизни, методы поиска планет, населённых разумной жизнью, радиотехнические методы поиска сигналов разумных существ, перспективы развития идей о внеземном разуме и заселении других планет.$$П\_{общ}^{зс(м)}П\_{лг}^{лр}П\_{общ}^{вр}П\_{рп}^{фп}П\_{общ}^{зс(кд)}К\_{пв} Р\_{кр} Л\_{см}$$ | Сообщения учеников | Презентации | §28 |
| 35 | 1 | **Повторение** |  |  |  |  |  |  |

**Литература:**

1. **Астрономия-11, Б.А.Воронцов-Вельяминов, Е.К.Страут, Дрофа,2018 г.**
2. **Методическое пособие, Астрономия-11, М.А.Кунаш, Дрофа,2018 г.**
3. **Проверочные и контрольные работы к учебнику Астрономия-11, Дрофа,2018 г.**