Краснодарский край Крыловский район станица Октябрьская

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа №30 имени Героя Советского Союза

Константина Тимофеевича Першина станицы Октябрьской

муниципального образования Крыловский район



***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА***

По **астрономии**

Уровень образования (класс) **среднее общее образование (10-11 класс)**

Количество часов **34*1***

Учитель**КосаревскаяНаталья Николаевна**1

Программа разработана на основе федерального компонента государственных образовательных стандартов среднего (полного) общего образования ( Приказ Министерства образования и науки РФ № 506 от 07 июня 2017 года) и авторской программы среднего общего образования по астрономии В. М. Чаругина (опубликована **А23 Астрономия.** Методическое пособие10–11классы.Базовый уровень:учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций. — М.: Просвещение, 2017. — 32 с. — (Сферы 1-11). — ISBN 978-5-09-053966-1

1. **Планируемые результаты освоения учебного предмета астрономия.**

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен:

**знать/понимать:**

смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;

смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

смысл физического закона Хаббла;

основные этапы освоения космического пространства;

гипотезы происхождения Солнечной системы;

основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;

размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

**уметь:**

приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;

использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;

оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях".

1. **Содержание**

**Введение (1 час)**

Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной.

**Астрометрия (5 часов)**

Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария.

Небесные координаты. Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат.

Видимое движение планет и Солнца.Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике.

Движение Луны и затмения.Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений.

Время и календарь.Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь.

**Небесная механика (3 часа)**

Система мираГеоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразногодвижения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца.

Законы Кеплера.Обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел.

Космические скорости и межпланетные перелеты.Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита к планетам, время полёта к планете. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.

**Строение Солнечной системы (8 ч)**

Современные представления остроении и составе Солнечной системы.Состав Солнечной системы. Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта.

Планета Земля.Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Рольпарникового эффекта в формировании климата Земли.

Луна и её влияние на Землю.Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия.

Планеты земной группы.Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами.

Планеты-гиганты.Планеты-карлики.Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики.

Малые тела Солнечной системы.Физическая природа астероидови комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов.

**Методы астрономических исследований (4 часа)**

Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

**Звезды (7часов)**

Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на солнце. Солнечно-земные связи.

Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.

**Наша Галактика - Млечный Путь (3 часа)**

Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. темная материя.

**Галактики. Строение и эволюция Вселенной (3 часа)**

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия. Практическая работа - оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Тема** | **Основноесодержание** | **Предметные результаты** |
|
| **10 класс** | | | |
| **Введение (1 ч)** | | | |
|  | Введение в астрономию. | Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной.  *Ресурсыурока:* § 1, 2 | **Знать/понимать:** что изучает астрономия; роль наблюдений в астрономии; значение астрономии; что такое Вселенная; структуру и масштабы Вселенной. |
| **Астрометрия (5 ч)** | | | |
|  | Звёздноенебо. | Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария.  *Ресурсы урока:* § 3 | **Знать/понимать:** что такое созвездие; названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; основные точки, линии и круги на небесной сфере: горизонт, полуденная линия, небесный меридиан, небесный экватор, эклиптика, зенит, полюс мира, ось мира, точки равноденствий и солнцестояний; теорему о высоте полюса мира над горизонтом; основные понятия сферической и практической астрономии: кульминация и высота светила над горизонтом; прямое восхождение и склонение; сутки; отличие между новым и старым стилями; величины: угловые размеры Луны и Солнца; даты равноденствий и солнцестояний; угол наклона эклиптики к экватору; соотношения между мерами времени для измерения углов; продолжительность года; число звёзд, видимых невооружённым взглядом; принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям; причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца.  **Уметь:** использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту; б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту; в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил. Решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения; определять высоту светила в кульминации и его склонение; географическую высоту места наблюдения; рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; осуществлять переход к разным системам счета времени, находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу; отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них: Большую Медведицу, Малую Медведицу (с Полярной звездой), Кассиопею, Лиру (с Вегой), Орёл (с Альтаиром), Лебедь (с Денебом), Возничий (с Капеллой), Волопас (с Арктуром), Северную корону, Орион (с Бетельгейзе), Телец (с Альдебараном), Большой Пёс (с Сириусом). |
|  | Небесныекоординаты. | Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил.  Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат.  *Ресурсыурока:* § 4 |
|  | Видимое движение планет и Солнца. | Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике.  *Ресурсы урока:* § 5 |
|  | Движение Луны и затмения. | Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений.  *Ресурсыурока:* § 6 |
|  | Время и календарь. | Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь.  *Ресурсыурока:* § 7 |
| **Небеснаямеханика (3 ч)** | | | |
|  | Система мира. | Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразногодвижения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд.  *Ресурсы урока:* § 8 | **Знать/понимать:** понятия: гелиоцентрическая система мира; геоцентрическая система мира; синодический период; звёздный период; горизонтальный параллакс; угловые размеры светил; первая космическая скорость; вторая космическая скорость; способы определения размеров и массы Земли; способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера; законы Кеплера и их связь с законом тяготения.  **Уметь**: применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера |
|  | Законыдвиженияпланет. | Обобщённые законы Кеплера.Определение масс небесных тел.  *Ресурсыурока:* § 9 |
|  | Космические скорости и межпланетные перелёты. | Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете.Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.  *Ресурсыурока:* § 10, 11 |
| **СтроениеСолнечнойсистемы (7 ч)** | | | |
|  | Современные представления остроении и составе Солнечной системы. | Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта.  *Ресурсыурока:* § 12 | **Знать:** происхождение Солнечной системы; основные закономерности в Солнечной системе; космогонические гипотезы; система Земля–Луна; основные движения Земли; форма Земли; природа Луны; общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность); общая характеристика планет-гигантов (атмосфера; поверхность); спутники и кольца планет-гигантов; астероиды и метеориты; пояс астероидов; кометы и метеоры.  **Уметь**: решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера. Пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными; определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время; -находить планеты на небе, отличая их от звёзд; применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов. |
| 11. | ПланетаЗемля. | Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли.  *Ресурсыурока:* § 13 |
| 12. | Луна и её влияние на Землю. | Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия.  *Ресурсыурока:* § 14 |
| 13. | Планеты земной группы. | Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами.  *Ресурсыурока:* § 15 |
| 14. | Планеты-гиганты. Планеты-карлики. | Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики.  *Ресурсыурока:* § 16 |
| 15. | Малые тела Солнечной системы. | Физическая природа астероидови комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов.  *Ресурсыурока:* § 17 |
| 16. | Современные представления опроисхождении Солнечной системы. | Современные представления опроисхождении Солнечной системы.  *Ресурсыурока:* § 18 |
| 17. | Обобщение изученного материала. | Семинарское занятие по теме «Солнечная система» |  |
| **№**  **п/п** | **Тема** | **Основноесодержание** | **Предметные результаты** |
|
| **11 класс** | | | |
| **Методы астрономических исследований (4 часа)** | | | |
| 1. | Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. | *Ресурсы урока:*  § 19 | **Знать**:  - основные методы и инструменты астрономических исследований (принцип действия, устройство и назначение телескопов и вспомогательных приборов); - применение законов физики для определения основных физических характеристик космических объектов, взаимосвязь этих характеристик и формулы, позволяющих выполнить необходимые расчеты. |
| 2. | Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ | Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры.  *Ресурсы урока:* § 19 |
| 3. | Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. | Сущность и границы применимостиэффекта Доплера, закона смещения Вина,закона Стефана-Больцмана. |
| 4. | Решение задач на расчет основных физических характеристик телескопов и вспомогательных приборов. | Выполнение проверочной работы. |
| **Звезды (7часов)** | | | |
| 5. | Строение Солнца и солнечной атмосферы. | Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли  *Ресурсы урока:*  § 20 | **Знать:** основныефизические характеристики Солнца: масса, размеры, температура; схему строения Солнцаи физическиепроцессы, происходящие в его недрах и атмосфере; основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние наЗемлю; основные характеристики звёзд в сравнении сСолнцем: спектры, температуры,светимости; пульсирующие ивзрывающиеся звезды; порядок расстояния до звёзд, способы определения размеров звёзд; единицы измерениярасстояний:парсек, световойгод; важнейшие закономерности миразвёзд; диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; способ определениямасс двойныхзвёзд; основные параметрысостояния звёздноговещества: плотность, температура, химическийсостав, физическоесостояние; важнейшиепонятия: годичныйпараллакс, светимость, абсолютная звёздная величина  **Уметь:** применять основныеположения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд; решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам; анализироватьдиаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; находить на небезвёзды: альфы МалойМедведицы, альфыЛиры, альфыЛебедя, альфыОрла, альфыОриона, альфыБлизнецов, альфыВозничего, альфы МалогоПса, альфы БольшогоПса, альфыТельца. |
| 6. | Проявления солнечной активности. | Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. |
| 7. | Роль магнитных полей на солнце. Солнечно-земные связи. | Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино  *Ресурсыурока:* § 21 |
| 8. | Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. | Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр– светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды,красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики.  *Ресурсыурока* § 22–23 |
| 9. | Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. | Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдениядвойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них.  *Ресурсыурока* § 24-25 |
| 10. | Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. | Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд  *Ресурсыурока* § 26 |
| 11. | Внутреннее строение и источники энергии звезд. | Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.  *Ресурсыурока* § 27 |
| **Наша Галактика - Млечный Путь (3 часа)** | | | |
| 12. | Состав и структура Галактики. | Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики  *Ресурсыурока* § 28 | **Знать:** понятиетуманности; основные физические параметры, химический состави распределение межзвёздного вещества вГалактике; примерные значения следующих величин: расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, инфракрасныйтелескоп;оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.  **Уметь**: объяснять причиныразличиявидимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояниямежду звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд. |
| 13. | Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. | Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике.  *Ресурсыурока* § 29, 30 |
| 14. | Вращение Галактики. Темная материя. | Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики винфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.  *Ресурсыурока* §31, 32 |
| **Галактики. Строение и эволюция Вселенной (3 часа)** | | | |
| 15. | Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. | Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них.  *Ресурсыурока* § 33,34 | **Знать:** основныефизические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующихвеличин:основные типы галактик, различия междуними; примерное значениеи физический смысл постоянной Хаббла;возраст наблюдаемых небесных тел.  **Уметь**: объяснять причины различиявидимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе. |
| 16. | Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. | Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.  *Ресурсы урока* § 35-36 |
| 17. | Практическая работа - оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях. | Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной.  *Ресурсыурока* § 37-39 |

СОГЛАСОВАНО СОГЛАСОВАНО

Протокол №\_\_ МО учителей математики, физики Заместитель директора по УВР

и информатики от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г. МБОУ СОШ № 30

Руководитель МО \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ступак Т.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 год

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ступак Т.В.

подпись Ф.И.О.

«­\_\_» августа 2018 года

Муниципальное образование Крыловский район станица Октябрьская

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа №30 имени героя Советского Союза Константина Тимофеевича Першина

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ**

**ПЛАНИРОВАНИЕ**

По **АСТРОНОМИИ**

Класс **11**

Учитель **Косаревская Наталья Николаевна**

Количество часов: **всего 17часов**; **в неделю 1 час (1 полугодие)**

Планирование составлено на основе рабочей программыучителя физики МБОУСОШ № 30 Косаревской Н.Н., утверждённой на педагогическом совете МБОУ СОШ № 30, протокол №1 от 29.08.2018 г.

В соответствии с **ФКГОС ООО**

Учебник: В.М. Чаругин АСТРОНОМИЯ. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций:/базовый уровень. – М. Просвещение, 2018.

**ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

(1 ч в неделю, всего за 2 года обучения 34 ч,

из них 17 ч – 10 класс, 17 ч – 11 класс)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Тема** | **Основноесодержание** | **Предметные результаты** | **Дата** | |
| **план** | **факт** |
| **10 класс** | | | | | |
| **Введение (1 ч)** | | | | | |
|  | Введение в астрономию. | Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной.  *Ресурсыурока:* § 1, 2 | **Знать/понимать:** что изучает астрономия; роль наблюдений в астрономии; значение астрономии; что такое Вселенная; структуру и масштабы Вселенной. |  |  |
| **Астрометрия (5 ч)** | | | | | |
|  | Звёздноенебо. | Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария.  *Ресурсы урока:* § 3 | **Знать/понимать:** что такое созвездие; названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; основные точки, линии и круги на небесной сфере: горизонт, полуденная линия, небесный меридиан, небесный экватор, эклиптика, зенит, полюс мира, ось мира, точки равноденствий и солнцестояний; теорему о высоте полюса мира над горизонтом; основные понятия сферической и практической астрономии: кульминация и высота светила над горизонтом; прямое восхождение и склонение; сутки; отличие между новым и старым стилями; величины: угловые размеры Луны и Солнца; даты равноденствий и солнцестояний; угол наклона эклиптики к экватору; соотношения между мерами времени для измерения углов; продолжительность года; число звёзд, видимых невооружённым взглядом; принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям; причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца.  **Уметь:** использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту; б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту; в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил. Решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения; определять высоту светила в кульминации и его склонение; географическую высоту места наблюдения; рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; осуществлять переход к разным системам счета времени, находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу; отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них: Большую Медведицу, Малую Медведицу (с Полярной звездой), Кассиопею, Лиру (с Вегой), Орёл (с Альтаиром), Лебедь (с Денебом), Возничий (с Капеллой), Волопас (с Арктуром), Северную корону, Орион (с Бетельгейзе), Телец (с Альдебараном), Большой Пёс (с Сириусом). |  |  |
|  | Небесныекоординаты. | Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил.  Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат.  *Ресурсыурока:* § 4 |  |  |
|  | Видимое движение планет и Солнца. | Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике.  *Ресурсы урока:* § 5 |  |  |
|  | Движение Луны и затмения. | Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений.  *Ресурсыурока:* Учебник, § 6 |  |  |
|  | Время и календарь. | Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь.  *Ресурсыурока:* § 7 |  |  |
| **Небеснаямеханика (3 ч)** | | | | | |
|  | Система мира. | Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразногодвижения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца;  годичный параллакс звёзд.  *Ресурсы урока:* § 8 | **Знать/понимать:** понятия: гелиоцентрическая система мира; геоцентрическая система мира; синодический период; звёздный период; горизонтальный параллакс; угловые размеры светил; первая космическая скорость; вторая космическая скорость; способы определения размеров и массы Земли; способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера; законы Кеплера и их связь с законом тяготения.  **Уметь**: применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера |  |  |
|  | Законыдвиженияпланет. | Обобщённые законы Кеплера. и Определение масс небесных тел.  *Ресурсыурока:* § 9 |  |  |
|  | Космические скорости и межпланетные перелёты. | Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете.  *Ресурсыурока:* § 10, 11 |  |  |
| **СтроениеСолнечнойсистемы (7 ч)** | | | | | |
|  | Современные представления остроении и составе Солнечной системы. | Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта.  *Ресурсыурока:* § 12 | **Знать:** происхождение Солнечной системы; основные закономерности в Солнечной системе; космогонические гипотезы; система Земля–Луна; основные движения Земли; форма Земли; природа Луны; общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность); общая характеристика планет-гигантов (атмосфера; поверхность); спутники и кольца планет-гигантов; астероиды и метеориты; пояс астероидов; кометы и метеоры.  **Уметь**: решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера. Пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными; определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время; -находить планеты на небе, отличая их от звёзд; применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов. |  |  |
| 11. | ПланетаЗемля. | Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли.  *Ресурсыурока:* § 13 |  |  |
| 12. | Луна и её влияние на Землю. | Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия.  *Ресурсыурока:* § 14 |  |  |
| 13. | Планеты земной группы. | Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами  *Ресурсыурока:* § 15 |  |  |
| 14. | Планеты-гиганты. Планеты-карлики. | Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики.  *Ресурсыурока:* § 16 |  |  |
| 15. | Малые тела Солнечной системы. | Физическая природа стероидови комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов.  *Ресурсыурока:* § 17 |  |  |
| 16. | Современные представления опроисхождении Солнечной системы. | Современные представления опроисхождении Солнечной системы.  *Ресурсыурока:* § 18 |  |  |
| 17. | Обобщение изученного материала. | Семинарское занятие по теме «Солнечная система» |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Тема** | **Основноесодержание** | **Предметные результаты** | **Дата** | |
| **План** | **Факт** |
| **11 класс** | | | | | |
| **Методы астрономических исследований (4 часа)** | | | | | |
| 1. | Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. | *Ресурсы урока:*  § 19 | **Знать**:  - основные методы и инструменты астрономических исследований (принцип действия, устройство и назначение телескопов и вспомогательных приборов); - применение законов физики для определения основных физических характеристик космических объектов, взаимосвязь этих характеристик и формулы, позволяющих выполнить необходимые расчеты. |  |  |
| 2. | Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ | Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры.  *Ресурсы урока:* § 19 |  |  |
| 3. | Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. | Сущность и границы применимости эффекта Доплера, закона смещения Вина, закона Стефана-Больцмана. |  |  |
| 4. | Решение задач на расчет основных физических характеристик телескопов и вспомогательных приборов. | Выполнение проверочной работы. |  |  |
| **Звезды (7 часов)** | | | | | |
| 5. | Строение Солнца и солнечной атмосферы. | Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли  *Ресурсы урока:*  § 20 | **Знать:** основные физические характеристики Солнца: масса, размеры, температура; схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: спектры, температуры, светимости; пульсирующие ивзрывающиеся звезды; порядок расстояния до звёзд, способы определения размеров звёзд; единицы измерениярасстояний:парсек, световойгод; важнейшие закономерности миразвёзд; диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; способ определения масс двойных звёзд; основные параметры состояния звёздного вещества: плотность, температура, химический состав, физическое состояние; важнейшие понятия: годичный параллакс, светимость, абсолютная звёздная величина  **Уметь:** применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд; решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам; анализироватьдиаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; находить на небезвёзды: альфы МалойМедведицы, альфыЛиры, альфыЛебедя, альфыОрла, альфыОриона, альфыБлизнецов, альфыВозничего, альфы МалогоПса, альфы БольшогоПса, альфыТельца. |  |  |
| 6. | Проявления солнечной активности. | Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. |  |  |
| 7. | Роль магнитных полей на солнце. Солнечно-земные связи. | Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино  *Ресурсыурока:* § 21 |  |  |
| 8. | Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. | Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр– светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды,красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики.  *Ресурсыурока* § 22–23 |  |  |
| 9. | Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. | Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдениядвойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них.  *Ресурсыурока* § 24-25 |  |  |
| 10. | Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. | Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд  *Ресурсыурока* § 26 |  |  |
| 11. | Внутреннее строение и источники энергии звезд. | Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.  *Ресурсы урока* § 27 |  |  |
| **Наша Галактика - Млечный Путь (3 часа)** | | | | | |
| 12. | Состав и структура Галактики. | Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики  *Ресурсыурока* § 28 | **Знать:** понятиетуманности; основные физические параметры, химический состави распределение межзвёздного вещества вГалактике; примерные значения следующих величин: расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, инфракрасныйтелескоп;оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.  **Уметь**: объяснять причиныразличиявидимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояниямежду звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд. |  |  |
| 13. | Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. | Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике.  *Ресурсыурока* § 29, 30 |  |  |
| 14. | Вращение Галактики. Темная материя. | Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.  *Ресурсыурока* § 31, 32 |  |  |
| **Галактики. Строение и эволюция Вселенной (3 часа)** | | | | | |
| 15. | Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. | Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них.  *Ресурсыурока* § 33,34 | **Знать:** основныефизические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующихвеличин:основные типы галактик, различия междуними; примерное значениеи физический смысл постоянной Хаббла;возраст наблюдаемых небесных тел.  **Уметь**: объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе. |  |  |
| 16. | Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. | Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.  *Ресурсы урока* § 35-36 |  |  |
| 17. | Практическая работа - оценивание информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях. | Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной.  *Ресурсыурока* § 37-39 |  |  |

## Контроль уровня обученности.

Контроль за результатами обучения осуществляется через использование следующих видов: текущий, тематический. При этом используются различные формы контроля: практическая работа, самостоятельная работа, домашняя практическая работа, тест, устный опрос.

## Учебно-методические пособия

Для учителя:

1. Чаругин В.М. Астрономия 10 – 11 класс (базовый уровень), М. Просвещение 2017.

2. Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7-11 класс, В. А. Коровин, В. А. Орлов. – М. : Дрофа, 2010 г.;

3. Оськина В. Т. Астрономия. 11 класс: поурочные планы по учебнику Е. П. Левитана. - Волгоград: Учитель, 2006 г.

4. Демченко Е. А. Астрономия 11 класс: поурочные планы по учебнику Е.П. Левитана. - Волгоград, Учитель 2003 г.

5. Воронцов-Вельяминов Б. А. Методика преподавания астрономии в средней школе. Пособие для учителя, М. Просвещение 1985.

Для учащихся

1.Чаругин В.М. Астрономия 10 – 11 класс (базовый уровень), М. Просвещение 2017.

1. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

