**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение**

**«Лицей №82»**

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИНЯТО**  **на заседании научно-методического**  **совета, протокол № 1 от 27.08.2020** | **УТВЕРЖДЕНО**  **Приказом директора**  **МАОУ «Лицей № 82»**  **от 27.08.2020 № 117** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | |  | | --- | |  | |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по предмету **астрономия**

11класс

Учитель **Воронов Илья Александрович**

г. Нижний Новгород

1. **Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «Астрономия».**

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик будет:

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; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

1. **Содержание учебного предмета «Астрономия» с указанием основных видов учебной деятельности.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
| **Предмет астрономии (2 ч)**  Астрономия, ее связь с другими науками.  Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной.  Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах.  Практическое применение астрономических исследований.  История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.  **Семинар** «История развития космонавтики».  **Темы проектов:**  «Астрономия в древности», «Исследования космического пространства», «Космическая эра». | * объяснять, описывать астрономические явления, отличать их от других явлений; * прослеживать связь астрономии с другими естественными науками; * различать методы астрономии; * оценивать роль астрономии в развитии цивилизации; * выделять основные этапы развития астрономии и называть имена выдающихся ученых; * называть достижения современной космонавтики; * работать в группе; * составлять план презентации; |
| **Основы практической астрономии (5 ч)**  Звезды и созвездия. Видимая звездная величина.  Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты.  Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Кульминация светил.  Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика.  Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.  Наблюдения:  **Наблюдения невооруженным глазом:**  1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба. Изменение их положения с течением времени.  2. Движение Луны и смена ее фаз.  **Зачет** по теме «Основы практической астрономии».  **Темы проектов:**  «Небо северного полушария», «Зодиакальные созвездия», «Созвездия и яркие звезды осеннего (весеннего, летнего, зимнего) неба», «Определение условий видимости планет», «Календари». | * пользоваться ПКЗН и мобильными приложениями для определения координат и положений светил; * находить созвездия и наиболее яркие звезды вечернего неба; * объяснять изменение видимого расположения объектов на небе в течение суток и года; вид звездного неба на различных широтах; * определять географическую широту места наблюдения в зависимости от вид звездного неба и времени наблюдений; * наблюдать и объяснять видимое годичное движение Солнца; движение и фазы Луны; * объяснять причины солнечных и лунных затмений; * различать всемирное, поясное, декретное и местное время; * понимать особенности составления григорианского и юлианского календарей; * применять полученные знания при решении задач; * составлять план проведения наблюдений; * составлять план презентации; * работать в группе; |
| **Строение Солнечной системы (2 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.  **Семинар «**Развитие представлений о строении мира».  **Наблюдения в телескоп:**  3. Фазы Венеры.  **Темы проектов:**  «Гео- и гелиоцентрическая системы мира», «Конструирование школьного планетария», «Великое противостояние». | * работать с текстом учебника, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения о гео- и гелиоцентрических системах мира; * определять конфигурации планет и условия их видимости; * рассчитывать синодический и сидерический периоды обращения планет; * анализировать табличные данные; * применять знания к решению задач; * составлять план проведения наблюдений; * представлять результаты наблюдений в виде таблиц; * работать в группе; |
| **Законы движения небесных тел (5 ч)**  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.  **Зачет** по теме «Законы небесной механики».  **Темы проектов:**  «Уточненные законы Кеплера», «Параллакс», «Дж. Бруно, Т. Браге, Г. Галилей, И. Ньютон», «Небесная механика: вехи истории». | * определять расстояния и размеры тел в Солнечной системе; * вычислять массы планет по известным периодам их обращений и расстояний до Солнца; * использовать законы для расчета траекторий орбит планет Солнечной системы; * рассчитывать движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе; * выводить законы небесной механики; * работать с текстом учебника, анализировать формулы, обобщать и делать выводы; * применять знания к решению задач; * работать в группе; |
| **Природа тел Солнечной системы (8 ч)**  Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Космические лучи.  Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.  Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца.  Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды.  Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.  **Зачет** по теме «Природа тел Солнечной системы».  **Наблюдения в телескоп:**  4. Рельеф Луны.  5. Марс.  6. Юпитер и его спутники.  7. Сатурн, его кольца и спутники.  **Темы проектов:**  «Луноходы», «Определение высоты гор на Луне». «Малые тела Солнечной системы». «Красная планета». «Происхождение названий планет и объектов на поверхности Луны», «Метеорные потоки». | * выделять особенности планет земной группы и планет-гигантов (различие и общие свойства); * работать с текстом учебника, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения о планетах Солнечной системы; * приводить примерымалых тел Солнечной системы; * наблюдать в телескоп объекты Солнечной системы: планеты, Луну; * работать в группе; * демонстрировать презентации; * выступать с докладами; * участвовать в обсуждении докладов и презентаций. |
| **Солнце и звезды (6 ч)**  Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца.  Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана—Больцмана. Источник энергии Солнца.  Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.  Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд.  Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»).  Массы и размеры звезд.  Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.  **Зачет** по теме «Солнце и звезды».  **Наблюдения в телескоп:**  8. Солнечные пятна (на экране).  9. Двойные звезды.  **Темы проектов:**  «Солнечные пятна», «Циклы Солнечной активности», «Солнечная постоянная и определение температуры Солнца», «Какие бывают звезды?», «Диаграмма Герцшпрунга–Рассела и ее эволюционный смысл», «Источники энергии звезд». | * находить информацию о составе и строении Солнца; * пояснять причины солнечной активности: гранулы, пятна, протуберанцы, спикулы; * наблюдать в телескоп солнечные пятна, солнечную активность, двойные звезды; * представлять результаты наблюдений в виде графиков и таблиц; * использовать диаграмму Герцшпрунга-Рассела для объяснения эволюции звезд; * применять законы Вина и Стефана-Больцмана для расчета параметров звезд; * оценивать массы и размеры звезд; * перечислять модели звезд: переменные, нестационарные, цефеиды. * работать в группе; * анализировать табличные данные; |
| **Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)**  Наша Галактика. Ее размеры и структура.  Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики.  Проблема «скрытой» массы (темная материя).  **Наблюдения в телескоп:**  10. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).  11. Большая туманность Ориона.  12. Туманность Андромеды.  **Темы проектов:**  «Галактика и галактики», «Классификация и состав галактик», « | * использовать данные о Нашей Галактике для пояснения ее структуры и состава; * пояснять проблему «скрытой» массы; * работать с текстом учебника, анализировать информацию, обобщать и делать выводы; * наблюдать в телескоп объекты глубокого космоса; * работать в группе; * демонстрировать презентации; * выступать с докладами; * участвовать в обсуждении докладов и презентаций. |
| **Строение и эволюция Вселенной (2 ч)**  Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик.  Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла.  Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной.  «Темная энергия» и антитяготение.  **Темы проектов:**  «Большой взрыв и его последствия», «Темная энергия и темная материя», «Определение постоянной Хаббла», «Проблемы физики элементарных частиц и возникновение химических элементов во Вселенной». | * перечислять виды галактик, особенности их строения и состав; * применять закон Хаббла для расчета скорости расширения галактик; * называть и пояснять этапы эволюции Вселенной; * работать с текстом учебника, анализировать формулы, обобщать и делать выводы; * работать в группе; * демонстрировать презентации; * выступать с докладами; * участвовать в обсуждении докладов и презентаций. |
| **Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)**  Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни.  Поиски жизни на планетах Солнечной системы.  Сложные органические соединения в космосе.  Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд.  Человечество заявляет о своем существовании.  **Семинар** «Поиски внеземных цивилизаций».  **Темы проектов:**  «Одиноки ли мы во Вселенной», «Есть ли жизнь на Марсе?», «Методы поиска внеземных цивилизаций». | * осознавать проблему поиска внеземных цивилизаций и методы ее решения; * анализировать наличие условий, необходимых для развития жизни, на объектах космического пространства; * работать с текстом учебника, анализировать, обобщать и делать выводы; * работать в группе; * демонстрировать презентации; * выступать с докладами; * участвовать в обсуждении докладов и презентаций. |

1. **Календаро-тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.**

**11 класс (35 ч, 1 ч в неделю)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тема урока** | **Дата** |
| **Предмет астрономии (2 ч)** | | |
| 1/1 | Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Входная диагностика. | 5.09.18 |
| 2/2 | Всеволновая астрономия: эл/м излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый ИСЗ, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики. | 12.09.18 |
| **Основы практической астрономии (5 ч)** | | |
| 1/3 | Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. | 19.09.18 |
| 2/4 | Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. | 26.09.18 |
| 3/5 | Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Кульминация светил. | 3.10.18 |
| 4/6 | Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. | 10.10.18 |
| 5/7 | Время и календарь. Зачет по теме «Основы практической астрономии». | 17.10.18 |
| **Строение Солнечной системы (2 ч)** | | |
| 1/8 | Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Семинар. | 24.10.18 |
| 2/9 | Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. | 7.11.18 |
| **Законы движения небесных тел (5 ч)** | | |
| 1/10 | Законы Кеплера. | 14.11.18 |
| 2/11 | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. | 21.11.18 |
| 3/12 | Движение небесных тел под действием сил тяготения. | 28.11.18 |
| 4/13 | Определение массы небесных тел. | 5.12.18 |
| 5/14 | Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. Зачет по теме «Законы небесной механики». | 12.12.18 |
| **Природа тел Солнечной системы (8 ч)** | | |
| 1/15 | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. | 19.12.18 |
| 2/16 | Земля и Луна — двойная планета. | 26.12.18 |
| 3/17 | Космические лучи. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. | 16.01.19 |
| 4/18 | Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. | 23.01.19 |
| 5/19 | Планеты-гиганты, их спутники и кольца. | 30.01.19 |
| 6/20 | Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. | 6.02.19 |
| 7/21 | Метеоры, болиды и метеориты. | 13.02.19 |
| 8/22 | Астероидная опасность. Зачет по теме «Природа тел Солнечной системы». | 20.02.19 |
| **Солнце и звезды (5 ч)** | | |
| 1/23 | Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана—Больцмана. Источник энергии Солнца. | 27.02.19 |
| 2/24 | Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. | 5.03.19 |
| 3/25 | Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). | 12.03.19 |
| 4/26 | Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина. Зачет по теме «Солнце и звезды». | 19.03.19 |
| 5/27 | Промежуточная аттестация за курс астрономии. | 2.04.19 |
| **Наша Галактика — Млечный Путь (2 ч)** | | |
| 1/28 | Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. | 9.04.19 |
| 2/29 | Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя). | 16.04.19 |
| **Строение и эволюция Вселенной (2 ч)** | | |
| 1/30 | Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. | 23.04.19 |
| 2/31 | Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение. | 30.04.19 |
| **Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)** | | |
| 1/32 | Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. | 7.05.19 |
| 2/33 | Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании. Семинар. | 14.05.19 |