**Приложение № 11 к ООП СОО**

**ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**«АСТРОНОМИЯ»**

1. **Планируемые результаты образовательной деятельности.**

Деятельность образовательной организации общего образования при обучении астрономии в средней школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих

**личностных результатов**:

* сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
* убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к предмету как элементу общечеловеческой культуры;
* самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
* готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
* мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
* формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными результатами** освоения выпускниками средней школы программы по астрономии являются:

* умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и
* второстепенные задачи;
* умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты;
* владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;
* готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
* умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию

поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

* владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий, участвовать в дискуссии;
* владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

**Предметными результатами**  освоения выпускниками средней школы программы по астрономии на базовом уровне являются:

* сформированность 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;
* понимание смысла физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;
* умение самостоятельно применять физический закон Хаббла для выполнения необходимых вычислений;
* знание основных этапов освоения космического пространства; гипотезы происхождения Солнечной системы; основных характеристик и строения Солнца, солнечной атмосферы;
* умение анализировать размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;
* указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;
* понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

***«Практические основы астрономии»***

*Выпускник научится:*

* воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и  зимнее время);
* объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
* объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
* применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд;
* воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
* воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
* вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;
* формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
* описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
* объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
* характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* 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»,
* 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.

***«Природа тел Солнечной системы»***

*Выпускник научится:*

* формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
* определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеоры, болиды, метеориты);
* описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
* перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
* проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
* объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
* описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
* характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
* описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
* описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
* объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* 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.
* указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;

***«Солнце и звезды»***

*Выпускник научится:*

* определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
* характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
* описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
* объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
* описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
* вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
* называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр - светимость»;
* сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
* объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
* описывать механизм вспышек новых и сверхновых;
* оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
* описывать этапы формирования и эволюции звезды;
* характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* 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;
* описывать и объяснять: 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.

***«Строение и эволюция Вселенной»***

*Выпускник научится:*

* объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
* характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
* определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
* распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
* сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
* обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
* формулировать закон Хаббла;
* определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;
* оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
* интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;
* классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения - Большого взрыва.
* систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и  способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования  — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности

*Выпускник получит возможность научиться:*

* оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
* интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;
* классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения Большого взрыва;
* интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна. — систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.
* осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах; владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смыслопоисковой, и профессионально-трудового выбора.

1. **Содержание учебного предмета**

**Введение (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.

**Практические основы астрономии (7 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.

**Строение Солнечной системы (6 ч)**

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелио-

центрической системы мира. Конфигурации планет

и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.

Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный

параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел.

Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

**Природа тел Солнечной системы (7 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.

**Солнце и звезды (9 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.

**Строение и эволюция Вселенной (4ч)**

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.

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.

1. **Тематическое планирование**

**34 ч в год, 1 ч в неделю**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов и тем | Количество часов |
| **1.** | **Введение**  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. | **2 ч** |
| **2** | **Практические основы астрономии** 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. | **7 ч** |
| **3** | **Строение Солнечной системы**  Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелио-  центрической системы мира. Конфигурации планет  и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет.  Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный  параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел.  Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. | **6 ч** |
| **4** | **Природа тел Солнечной системы** 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. | **7 ч** |
| **5** | **Солнце и звезды**  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» 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. | **9 ч** |
| **7** | **Строение и эволюция Вселенной** 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.  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. | **4 ч** |
|  | **ИТОГО** | **35** |

1. **Календарно-тематическое планирование**

**См. приложение**

«Согласовано» Приложение к программе учебного предмета

Зам.директора по УВР

О.В. Тарасова

КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ

ПЛАНИРОВАНИЕ УРОКОВ

АСТРОНОМИИ

В 11 КЛАССЕ

на 2020-2021 учебный год

Учитель: Аболмасова Валентина Николаевна

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема курса** | **Дата** | |
| **план** | **факт** |
|  | ВВЕДЕНИЕ – 2 ч |  |  |
| 1/1 | Предмет астрономии. Структура и масштабы Вселенной. | 3.09 |  |
| 2/2 | Наблюдения - основа астрономии. | 10.09 |  |
|  | ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ |  |  |
| 3/1 | Звезды и созвездия. Небесные координаты и звездные карты | 17.09 |  |
| 4/2 | Видимое движение звезд на различных географических широтах. | 24.09 |  |
| 5/3 | Годичное движение Солнца. Эклиптика. | 1.10 |  |
|  |
| 6/4 | Движение и фазы Луны. | 8.10 |  |
| 7/5 | Затмения Солнца и Луны. Наблюдения. | 15.10 |  |
| 8/6 | Время и календарь. | 22.10 |  |
| 9/7 | К.Р. №1 по теме «Практические основы астрономии**»** | 29.10 |  |
|  | СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ |  |  |
| 10/1 | Гелиоцентрическая система мира Коперника. Ее значение для науки и мировоззрения. | 12.11 |  |
| 11/2 | Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и звездный периоды. | 19.11 |  |
| 12/3 | Законы движения планет Солнечной системы | 26.11 |  |
| 13/4 | Определение расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. | 3.12 |  |
| 14/5 | Движение космических объектов под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. | 10.12 |  |
| 15/6 | К.Р. №2 по теме «Строение Солнечной системы**»** | 17.12 |  |
|  | ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ |  |  |
| 16/1 | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. | 24.12 |  |
| 17/2 | Система Земля-Луна. | 14.01 |  |
| 18/3 | Планеты земной группы. | 21.01 |  |
| 19/4 | Далёкие планеты | 28.01 |  |
| 20/5 | Малые тела Солнечной системы. Планеты - карлики | 4.02 |  |
| 21/6 | Физическая обусловленность важнейших особенностей тел Солнечной системы. | 11.02 |  |
| 22/7 | КР. №3 по теме «Природа тел Солнечной системы» | 18.02 |  |
|  | СОЛНЦЕ И ЗВЕЗДЫ |  |  |
| 23/1 | Солнце - ближайшая звезда. Строение и состав Солнца | 25.02 |  |
| 24/2 | Атмосфера Солнца Периодичность Солнечной активности и ее прямая связь с геофизическими явлениями. | 4.03 |  |
| 25/3 | Определение расстояний до звезд. Годичный параллакс. | 11.03 |  |
| 26/4 | Светимость звёзд | 18.03 |  |
| 27/5 | Звезды, их основные характеристики.  Массы звёзд | 1.03 |  |
| 28/6 | Размеры звёзд. Плотность вещества. Модели звёзд | 8.04 |  |
| 29/7 | Переменные и нестационарные звёзды | 15.04 |  |
| 30/8 | Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры. | 22.04 |  |
| 31/1 | КР № 4 по теме «Солнце и звезды» | 29.04 |  |
|  | СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ |  |  |
| 32/2 | Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. | 6.05 |  |
| 33/3 | Другие галактики и их основные характеристики. Активность ядер галактик. Квазары. | 13.05 |  |
| 34/4 | Основы современной космологии | 19.05 |  |
| 35/5 | Жизнь и разум во Вселенной Астрономическая картина мира. Заключительная лекция.. | 25.05 |  |