

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ**

**УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ»**

**Учащиеся должны знать и уметь:**

* Представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Знать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.
* Знать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.
* Знать, как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.
* Уметь на примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Знать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем.
* Знать о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеороидов и нового класса небесных тел карликовых планет.
* Уметь получать представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физически свойств небесных тел.
* Знать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и знать о термоядерном источнике энергии.
* Знать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Знать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
* Знать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
* Уметь получать представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
* Знать, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
* Уметь получать представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
* Знать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
* Должен понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
* Знать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связью с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
* Знать об открытии экзопланет — планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.
* Должен уметь проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

**Введение (1 час).**

Введение в астрономию

**Астрометрия (5 час).**

Звёздное небо. Небесные координаты. Видимое движение планет и Солнца. Движение Луны и затмения. Время и календарь.

**Небесная механика (3 час)**

Система мира. Законы Кеплера движения планет. Космические скорости и межпланетные перелёты.

**Строение солнечной системы (7 час) .**

Современные представления о строении и составе Солнечной системе. Планета Земля. Луна и ее влияние на Землю. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Планеты-карлики. Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы.

 **Астрофизика и звездная астрономия (7 час).**

Методы астрофизических исследований. Солнце. Внутреннее строение и источник энергии Солнца. Основные характеристики звёзд. Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды. Новые и сверхновые звёзды. Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд**.**

**Млечный Путь (3 час.).**

Газ и пыль в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления.

Сверхмассивная черная дыра в центре Млечного пути.

**Галактики (3 час).**

Классификация галактик. Активные галактики и квазары. Скопления галактик**.**

**Строение и эволюция Вселенной (2 час).**

Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение.

**Современные проблемы астрономии (3 час).**

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Обнаружение планет возле других звёзд. Поиски жизни и разума во Вселенной.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**11 класс**

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Тема урока** |
| **Введение (1 ч)** |
| 1 | Введение в астрономию |
| **Астрометрия (5 ч)** |
| 2 | Звёздное небо |
| 3 | Небесные координаты |
| 4 | Видимое движение планет и Солнца |
| 5 | Движение Луны и затмения |
| 6 | Время и календарь |
| **Небесная механика (3 ч)** |
| 7 | Система мира |
| 8 | Законы Кеплера движения планет |
| 9 | Космические скорости и межпланетные перелёты |
| **Строение Солнечной системы (7 ч)** |
| 10 | Современные представления о строении и составе Солнечной системы |
| 11 | Планета Земля |
| 12 | Луна и её влияние на Землю |
| 13 | Планеты земной группы |
| 14 | Планеты-гиганты. Планеты- карлики |
| 15 | Малые тела Солнечной системы |
| 16 | Современные представления о происхождении Солнечной системы |
| **Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)** |
| 17 | Методы астрофизических исследований |
| 18 | Солнце |
| 19 | Внутреннее строение и источник энергии Солнца |
| 20 | Основные характеристики звёзд |
| 21 | Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды |
| 22 | Новые и сверхновые звёзды |
| 23 | Эволюция звёзд |
| **Млечный путь (3 ч)** |
| 24 | Газ и пыль в Галактике |
| 25 | Рассеянные и шаровые звёздные скопления |
| 26 | Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути |
| **Галактики (3 ч)** |
| 27 | Классификация галактик |
| 28 | Активные галактики и квазары |
| 29 | Скопления галактик |
| **Строение и эволюция Вселенной (2 ч)** |
| 30 | Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная |
| 31 | Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение |
| **Современные проблемы астрономии (3 ч)** |
| 32 | Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия |
| 33 | Обнаружение планет возле других звёзд |
| 34 | Поиск жизни и разума во Вселенной |