Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Усятская средняя общеобразовательная школа»

Бийского района Алтайского края

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «Рассмотрено»  Руководитель МО  Крехтунова О.Г.\_\_\_\_\_\_\_\_  Протокол № от 28.08 2023 года | «Согласовано»  Заместитель директора по УВР  Бондаренко Ю.В. \_\_\_\_\_\_  Протокол № от 29.08 2023 года | «Утверждаю»  И.о. директора  Савицкая М.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Приказ № от 30.08.2023 года |

**Рабочая программа**

**по астрономии 11 класс**

**на 2023-2024 учебный год**

составлена на основе программы «Астрономия» для 10-11 классов для общеобразовательных школ под редакцией В.М. Чаругина

учитель физики:

Бондаренко Ю.В.

**Пояснительная записка**

Рабочая программа по астрономии в 11 классе составлена на основе следующих нормативных документов:

1.Федерального компонента государственного Стандарта основного общего образования, утвержденного приказом министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. №1089,

2.Примерная программа «Астрономия» для 10-11 классов для общеобразовательных школ под редакцией В.М. Чаругина (Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М.: Просвещение, 2017. —32 с

Учебная программа рассчитана на 34 часа, по 1 часу в неделю.

Для реализации данной программы используется УМК:

1.Чаругин В.М.Астрономия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый уровень / В.М Чаругин. – 2-е изд., испр. – М.: Просвещение, 2018 – 144 с.: ил 2. Астрономия. Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень : учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций. — М.: Просвещение, 2017. —32 с.

**Планируемые результаты обучения учебному предмету**

Обучающиеся средней общеобразовательной школы должны:

* Получить представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать 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.
* Узнать 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.
* Узнать, 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.
* На примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Узнать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем.
* Узнать 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.
* Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физически свойств небесных тел.
* Узнать 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 узнать о термоядерном источнике энергии.
* Узнать, 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. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
* Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
* Получить представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать, как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
* Узнать, 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.
* Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
* Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
* 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.
* Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
* Узнать об открытии экзопланет — планет около других звёзд, и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.
* Научиться 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.

**должны знать/понимать:**

* смысл понятий: активность, астероид, астрология, астрономия, 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, метеорные 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;

**Содержание учебного предмета**

**Введение в астрономию (1 час)**

Цель изучения данной темы — познакомить учащихся с основными астрономическими объектами, заполняющими Вселенную: планетами, Солнцем, звёздами, звёздными скоплениями, галактиками, скоплениями галактик; физическими процессами, протекающими в них и в окружающем их пространстве. Учащиеся знакомятся с характерными масштабами, характеризующими свойства этих небесных тел. Также приводятся сведения о современных оптических, инфракрасных, радио-, рентгеновских телескопах и обсерваториях. Таким образом, учащиеся знакомятся с теми небесными телами и объектами, которые они в дальнейшем будут подробно изучать на уроках астрономии.

**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.

Целью изучения данной темы — формирование у учащихся о виде звёздного неба, разбиении его на созвездия, интересных объектах в созвездиях и мифологии созвездий, развитии астрономии в античные времена. Задача учащихся проследить, как переход от ориентации посозвездиям к использованию небесных координат позволил в количественном отношении изучать видимые движения тел. Также целью является изучение видимого движения Солнца, Луны и планет на основе этого — получение представления о том, как астрономы научились предсказывать затмения; получения представления об одной из основных задач астрономии с древнейших времён — измерении времени и ведении календаря.

**Небесная механика (3 часа)**

Цель изучения темы — развитее представлений о строении Солнечной системы: геоцентрическая и гелиоцентрические системы мира; законы Кеплера о движении планет и их обобщение Ньютоном; космические скорости и межпланетные перелёты.

**Система мира:** Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд. **Законы Кеплера движения планет.** Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел. **Космические скорости и межпланетные перелёты.** Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете.

**Строение Солнечной системы (7 часов)**

Цель изучения темы – получить представление о строении Солнечной системы, изучить физическую природу Земли и Луны, явления приливов и прецессии; понять физические особенности строения планет земной группы, планет-гигантов и планет-карликов; узнать об особенностях природы и движения астероидов, получить общие представления о кометах, метеорах и метеоритах; узнать о развитии взглядов на происхождение Солнечной системы и о современных представлениях о её происхождении.

**Современные представления о строении и составе 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 Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли. **Луна и её влияние на Землю.** Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; прецессия 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 астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов

**Современные представления о происхождении Солнечной системы.**

**Астрофизика и звёздная астрономия (7 часов)**

Цель изучения темы — получить представление о разных типах оптических телескопов, радиотелескопах и методах наблюдений сих помощью; о методах и результатах наблюдений Солнца, его основных характеристиках; о проявлениях солнечной активности и связанных с ней процессах на Земле и в биосфере; о том, как астрономы узнали о внутреннем строении Солнца и как наблюдения солнечных нейтрино подтвердили наши представления о процессах внутри Солнца; получить представление: об основных характеристиках звёзд, их взаимосвязи, внутреннем строении звёзд различных типов, понять природу белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр, узнать как двойные звёзды помогают определить массы звёзд, а пульсирующие звёзды — расстояния во Вселенной; получить представление о новых и сверхновых звёздах, узнать, как живут и умирают звёзды.

**Методы астрофизических исследований.** Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры. **Солнце.** 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. **Внутреннее строение и источник энергии Солнца.** Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино. **Основные характеристики звёзд.** 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. **Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды.** Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекарана их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс, пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них. **Новые и сверхновые звёзды.** Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд. **Эволюция звёзд.** Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр–светимость»; гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды- компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений.

**Млечный Путь – наша Галактика (3 часа)**

Цель изучение темы — получить представление о нашей Галактике — Млечном Пути, об объектах, её составляющих, о распределении газа и пыли в ней, рассеянных и шаровых скоплениях, о её спиральной структуре; об исследовании её центральных областей, скрытых от нас сильным поглощением газом и пылью, а также о сверхмассивной чёрной дыре, расположенной в самом центре Галактики.

**Газ и пыль в Галактике.** Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики. **Рассеянные и шаровые звёздные скопления.** Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике **Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути.** Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.

**Галактики (3 часа)**

Цель изучения темы — получить представление о различных типах галактик, об определении расстояний до них по наблюдениям красного смещения линий в их спектрах, и о законе Хаббла; о вращении галактик и скрытой тёмной массы в них; получить представление об активных галактиках и квазарах и о физических процессах, протекающих в них, о распределении галактик и их скоплений во Вселенной, о горячем межгалактическом газе, заполняющим скопления галактик.

**Классификация галактик.** Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них. **Активные галактики и квазары.** Природа активности галактик; природа квазаров. **Скопления галактик.** Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной

**Строение и эволюция Вселенной (2 часа)**

Цель изучения темы — получить представление об уникальном объекте — Вселенной в целом, узнать как решается вопрос о конечности или бесконечности Вселенной, о парадоксах, связанных с этим, о теоретических положениях общей теории относительности, лежащих в основе построения космологических моделей Вселенной; узнать какие наблюдения привели к созданию расширяющейся модели Вселенной, о радиусе и возрасте Вселенной, о высокой температуре вещества в начальные периоды жизни Вселенной и о природе реликтового излучения, о современных наблюдениях ускоренного расширения Вселенной.

**Конечность и бесконечность Вселенной.** Связь закона всемирного тяготения с представлениями оконечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной **Модель «горячей Вселенной».** Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной.

**Современные проблемы астрономии (3 часа)**

Цель изучения данной темы — показать современные направления изучения Вселенной, рассказать о возможности определения расстояний до галактик с помощью наблюдений сверхновых звёзд и об открытии ускоренного расширения Вселенной, о роли тёмной энергии и силы всемирного отталкивания; учащиеся получат представление об экзопланетах и поиске экзопланет, благоприятных для жизни; о возможном числе высокоразвитых цивилизаций в нашей Галактике, о методах поисках жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними.

**Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.** Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания. **Обнаружение планет возле других звёзд.** Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни. **Поиск жизни и разума во Вселенной.** Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им.

**Тематический план**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** |
| Введение в астрономию | 1 |
| Астрометрия | 5 |
| Небесная механика | 3 |
| Строение солнечной системы | 7 |
| Астрофизика и звёздная астрономия | 7 |
| Млечный путь – наша Галактика | 3 |
| Галактики | 3 |
| Строение и эволюция Вселенной | 2 |
| Современные проблемы астрономии | 3 |
|  | 34 |

**Календарно-тематический план**

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