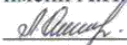
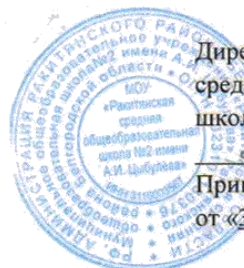



Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Ракитянская средняя общеобразовательная школа №2 имени А.И.Цыбулёва»
Ракитянского района Белгородской области

«Согласовано»

Заместитель директора МОУ
«Ракитянская средняя
общеобразовательная школа №2
имени А.И.Цыбулёва»
 Остапенко Л.И.
« 21 » июня 2022 г.



«Утверждаю»

Директор МОУ «Ракитянская
средняя общеобразовательная
школа №2 имени А.И. Цыбулёва»
 Псарева Е.С.
Приказ № 190
от «30» августа 2022 г.

**Рабочая программа по учебному предмету
«Астрономия»
(базовый уровень)
Срок реализации программы 1 год,
11 класс**

Учитель Белоусова Марина Александровна

2022 год

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

- ☞ 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, метеоритов и нового класса небесных тел карликовых планет.
- ☞ Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических 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.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Введение в астрономию

Строение и масштабы Вселенной, и современные наблюдения

Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется.

Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

Астрометрия

Звёздное небо и видимое движение небесных светил

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебеда. Солнце движется по эклипике. Планеты совершают петлеобразное движение.

Небесные координаты

Что такое небесный экватор и небесный меридиан. Как строят экваториальную систему небесных координат. Как строят горизонтальную систему небесных координат.

Видимое движение планет и Солнца

Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклипике.

Движение Луны и затмения

Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений.

Время и календарь.

Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год.

Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования Юлианский и григорианский календари.

Небесная механика

Гелиоцентрическая система мира

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звёзд и определение расстояния до них, парсек.

Законы Кеплера

Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел.

Космические скорости

Расчёты первой и второй космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.

Межпланетные перелёты.

Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов.

Луна и её влияние на Землю

Лунный рельеф и его природа. Приливное взаимодействие между Луной и Землёй. Удаление Луны от Земли и замедление вращения Земли. Прецессия земной оси и предварение равноденствий.

Строение солнечной системы

Современные представления о Солнечной системе.

Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты - гиганты, их принципиальные различия. Облако комет Оорта и Пояс Койпера. Размеры тел солнечной системы.

Планета Земля

Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли.

Планеты земной группы

Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Как парниковый эффект греет

поверхность Земли и перегревает атмосферу Венеры. Есть ли жизнь на Марсе. Эволюция орбит спутников Марса Фобоса и Деймоса.

Планеты-гиганты. Планеты-карлики и их свойства.

Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов.

Малые тела Солнечной системы

Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греков. Природа и движение комет. Пояс Койпера и Облако комет Оорта. Природа метеоров и метеоритов.

Метеоры и метеориты

Природа падающих звёзд, метеорные потоки и их радианты. Связь между метеорными потоками и кометами. Природа каменных и железных метеоритов. Природа метеоритных кратеров.

Практическая астрофизика и физика Солнца

Методы астрофизических исследований

Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.

Солнце

Основные характеристики Солнца. Определение массы, температуры и химического состава Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность и её влияние на Землю и биосферу.

Внутреннее строение Солнца.

Теоретический расчёт температуры в центре Солнца. Ядерный источник энергии и термоядерные реакции синтеза гелия из водорода, перенос энергии из центра Солнца наружу, конвективная зона. Нейтринный телескоп и наблюдения потока нейтрино от Солнца.

Звёзды.

Основные характеристики звёзд

Определение основных характеристик звёзд: массы, светимости, температуры и химического состава. Спектральная классификация звёзд и её физические основы. Диаграмма «спектральный класс» — светимость звёзд, связь между массой и светимостью звёзд.

Внутреннее строение звёзд

Строение звезды главной последовательности.

Строение звёзд красных гигантов и сверхгигантов.

Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры

Строение звёзд белых карликов и предел на их массу — предел Чандрасекара. Пульсары и нейтронные звёзды. Природа чёрных дыр и их параметры.

Двойные, кратные и переменные звёзды

Наблюдения двойных и кратных звёзд. Затменно-переменные звёзды. Определение масс двойных звёзд. Пульсирующие переменные звёзды, кривые изменения блеска цефеид. Зависимость между светимостью и периодом пульсаций у цефеид. Цефеиды — маяки во Вселенной, по которым определяют расстояния до далёких скоплений и галактик.

Новые и сверхновые звёзды

Характеристики вспышек новых звёзд. Связь новых звёзд с тесными двойными системами, содержащими звезду белый карлик. Перетекание вещества и ядерный взрыв на поверхности белого карлика. Как взрываются сверхновые звёзды. Характеристики вспышек сверхновых звёзд. Гравитационный коллапс белого карлика с массой Чандрасекара в составе тесной двойной звезды — вспышка сверхновой первого типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции — взрыв сверхновой второго типа. Наблюдение остатков взрывов сверхновых звёзд.

Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд

Расчёт продолжительности жизни звёзд разной массы на главной последовательности. Переход в красные гиганты и сверхгиганты после исчерпания водорода. Спокойная эволюция маломассивных звёзд, и гравитационный коллапс и взрыв с образованием нейтронной звезды или чёрной дыры массивной звезды. Определение возраста звёздных скоплений и отдельных звёзд и проверка теории эволюции звёзд.

Млечный Путь

Газ и пыль в Галактике.

Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности

Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.

Рассеянные и шаровые звёздные скопления.

Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике.

Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

Галактики.

Как классифицировали галактики по форме и камертонная диаграмма Хаббла. Свойства спиральных, эллиптических и неправильных галактик. Красное смещение в спектрах галактик и определение расстояния до них.

Закон Хаббла.

Вращение галактик и тёмная материя в них.

Активные галактики и квазары

Природа активности галактик, радиогалактики и взаимодействующие галактики. Необычные свойства квазаров, их связь с ядрами галактик и активностью чёрных дыр в них.

Скопления галактик

Наблюдаемые свойства скоплений галактик, рентгеновское излучение, температура и масса межгалактического газа, необходимость существования тёмной материи в скоплениях галактик. Оценка массы тёмной материи в скоплениях. Ячеистая структура распределения галактики скоплений галактик.

Строение и эволюция Вселенной

Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии.

Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней.

Расширяющаяся Вселенная

Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

Современные проблемы астрономии

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.

Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы всемирного отталкивания. Тёмная энергия увеличивает массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы всемирного отталкивания.

Обнаружение планет возле других звёзд.

Наблюдения за движением звёзд и определения масс невидимых спутников звёзд, возмущающих их прямолинейное движение. Методы обнаружения экзопланет. Оценка условий на поверхностях экзопланет. Поиск экзопланет с комфортными условиями для жизни на них.

Поиски жизни и разума во Вселенной.

Развитие представлений о возникновении и существовании жизни во Вселенной. Современные оценки количества высокоразвитых цивилизаций в Галактике. Попытки обнаружения и послышки сигналов внеземным цивилизациям.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Авторская программа, представленная в методическом пособии под редакцией В.М. Чаругина «Астрономия. Методическое пособие 10-11 классы. Базовый уровень: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций. – М.: Просвещение, 2017 год.

УМК В.М. Чаругин «Астрономия. 10-11 классы» 1 ч в неделю

| № п/п | Тема урока | § § учебника | Вид деятельности ученика |
|--|--|-----------------|--|
| <i>Введение в астрономию (1 ч)</i> | | | |
| 1 | Структура и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной. | § 1, § 2 | -Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии; -применение знаний, полученных в курсе физики для описания устройства телескопов; -характеристика преимуществ наблюдений, наблюдаемых из космоса. |
| <i>Астрометрия (5 ч)</i> | | | |
| 2 | Звёздное небо. | § 3 | - Использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: -определять координаты звёзд, нанесённых на карту; -по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту; -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 счёта 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 Альгаиром); - Лебедь (с Денебом); - Возничий (с Капеллой); - Волопас (с Арктуром); - Северную Корону; - Орион (с Бетельгейзе); - Телец (с Альдебараном); - Большой Пёс (с Сириусом). |
| 3 | Небесные координаты. | § 4 | |
| 4 | Видимое движение планет и Солнца. | § 5 | |
| 5 | Движение Луны и затмения. | § 6 | |
| 6 | Время и календарь. | § 7 | |
| <i>Небесная механика (3 ч)</i> | | | |
| 7 | Система мира. | § 8 | -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. |
| 8 | Законы движения планет. | § 9 | |
| 9 | Космические скорости. Межпланетные полёты. | § 10, § 11 | |
| <i>Строение Солнечной системы (7 ч)</i> | | | |

| | | | |
|---|--|---------------|---|
| 10 | Современные представления о Солнечной системе. | § 12 | <ul style="list-style-type: none"> - 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; - 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. |
| 11 | Планета Земля. | § 13 | |
| 12 | Луна и её влияние на Землю. | § 14 | |
| 13 | Планеты земной группы. | § 15 | |
| 14 | Планеты-гиганты. Планеты-карлики. | § 16 | |
| 15 | Малые тела Солнечной системы. | § 17 | |
| 16 | Современные представления о происхождении Солнечной системы. <i>Зачет «Строение Солнечной системы».</i> | § 18 | |
| <i>Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)</i> | | | |
| 17 | Методы астрофизических исследований. | § 19 | <ul style="list-style-type: none"> - 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; - анализировать диаграммы «спектр-светимость» и «масса-светимость»; - находить на небе звёзды: - альфы Малой Медведицы, - альфы Лиры, - альфы Лебеда, - альфы Орла, - альфы Ориона, - альфы Близнецов, - альфы Возничего, - альфы Малого Пса, - альфы Большого Пса, - альфы Тельца. |
| 18 | Солнце. | § 20 | |
| 19 | Внутреннее строение и источник энергии Солнца. | § 21 | |
| 20 | Основные характеристики звёзд. Внутреннее строение звёзд. | § 22, § 23 | |
| 21 | Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды. | § 24, § 25 | |
| 22 | Новые и сверхновые звёзды. | § 26 | |
| 23 | Эволюция звёзд. | § 27 | |
| <i>Млечный путь (3 ч)</i> | | | |
| 24 | Газ и пыль в Галактике. | § 28 | <ul style="list-style-type: none"> - Объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; - находить расстояние между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; - оценить массу и размер чёрной дыры по движению отдалённых звёзд. |
| 25 | Рассеянные и шаровые звёздные скопления. | § 29 | |
| 26 | Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути. | § 30 | |
| <i>Галактики (3 ч)</i> | | | |
| 27 | Классификация галактик. | § 31 | <ul style="list-style-type: none"> - Объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе. |
| 28 | Активные галактики и квазары. | § 32 | |
| 29 | Скопление галактик. <i>Тестирование «Звезды и галактики».</i> | § 33 | |
| <i>Строение и эволюция Вселенной (2 ч)</i> | | | |
| 30 | Конечность и бесконечность Вселенной – парадоксы | § 34, § 35 | <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира. |

| | | | |
|---|--|------|---|
| | классической космологии. Расширяющаяся Вселенная. | | |
| 31 | Модель горячей Вселенной и реликтовое излучение. | § 36 | |
| <i>Современные проблемы астрономии (3 ч)</i> | | | |
| 32 | Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. | § 37 | -использовать знания, полученные по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира; |
| 33 | Обнаружение планет около других звёзд. | § 38 | - обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами. |
| 34 | Поиск жизни и разума во Вселенной. Защита проектов. | § 39 | |