

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Каменная средняя
общеобразовательная школа**

«Утверждаю»

Директор
МБОУ Каменной СОШ

Приказ от 31.08.2022 г № 41

Подпись руководителя  Чашина И.А.

Печать

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по астрономии

Уровень общего образования среднее общее, 11 класс

Количество часов 18

Учитель : Алексеев А.С.

Программа разработана на основе

- Федерального закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

**- Программы курса астрономии для 10—11 классов общеобразовательных учреждений (автор В.М. Чаругин).
Методическое пособие. 10-11 класс «Просвещение» 2017г.**

- Учебного плана МБОУ Каменная СОШ» на 2019-2020 учебный год;

Раздел I

Требования к уроку

Рабочая программа ориентирована на использование линии учебно-методического комплекса «Сферы» по астрономии, учебника «Астрономия» для 10–11 классов общеобразовательных учреждений автора: В.М. Чаругина, издательства «Просвещение» 2017г.

Программа предусматривает изучение астрономии на базовом уровне. Программа рассчитана на 17 ч. в год (1 час в неделю в I полугодии учебного года). Программой предусмотрено 3 зачета.

Астрономия занимает особое место в системе естественно- научных знаний, так как она затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире и в ней концентрируются основные противоречия между бытием человека и

его сознанием. На протяжении тысячелетий астрономия шагала в ногу с философией и религией, информацией, почерпнутой из наблюдений звёздного неба, питала внутренний мир человека, его религиозные представления об окружающем мире. Во всех древних философских школах астрономия занимала ведущее место. Так как астрономия не затрагивала непосредственно условия жизни и деятельности человека, то потребность в ней возникала на более высоком уровне умственного и духовного развития человека, и поэтому, она была доступна пониманию узкого круга образованных людей.

Всё современное естествознание: физика, математика, география и другие науки — питалось и развивалось благодаря развитию астрономии. Достаточно вспомнить механику, математический анализ, развитые Ньютоном и его последователями в основном для объяснения движения небесных тел. Современные идеи и теории: общая теория относительности, физика элементарных частиц — во многом зиждутся на достижениях современной астрономии, таких её разделов, как астрофизика и космология.

Чтобы правильно понять современное естествознание, необходимо изучать астрономию, пронизывающую его и лежащую в его основах.

Многие специалисты считают, что вообще преподавание естествознания надо построить на основе его астрономических корней. По-видимому, такой подход позволит не только повысить качество естественно-научного образования, но и решить проблему потери интереса учащихся к изучению естественных наук. Педагоги-психологи предупреждают об опасности такой организации обучения, когда учеников побуждают ориентироваться на оценку учителя, а не выполнять задачи с целью найти правильное решение. Они особо подчёркивают, что интерес детей к обучению во многом зависит от тех внутренних наград, которыми они поощряют себя, осваивая новый материал. Ученик приобретает уверенность в своих силах и способностях, справляясь с очередной задачей, открывая для себя новую закономерность, он учится на практике — так же, как и взрослые.

По окончании 11 класса учащиеся должны:

- 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
- 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.

Планируемые результаты освоения учебного предмета по итогам обучения в 10–11 классах:

- 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.

На основании требований Государственного образовательного стандарта 2004 г. в содержании рабочей программы по астрономии предполагается реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы, которые определяют **задачи обучения:**

- Приобретение знаний и умений для использования в практической деятельности и повседневной жизни;
- Овладение способами познавательной, информационно-коммуникативной и рефлексивной деятельностью;
- Освоение познавательной, информационной, коммуникативной, рефлексивной компетенций.

Компетентностный подход определяет следующие особенности предъявления содержания образования: оно представлено в виде трех тематических блоков, обеспечивающих формирование компетенций. В первом блоке представлены дидактические единицы, обеспечивающие совершенствование навыков научного познания. Во втором — дидактические единицы, которые содержат сведения по теории физики. Это содержание обучения является базой для развития познавательной компетенции учащихся. В третьем блоке представлены дидактические единицы, отражающие историю

развития физики обеспечивающие развитие учебно-познавательной и рефлексивной компетенции. Таким образом, календарно-тематическое планирование обеспечивает взаимосвязанное развитие и совершенствование ключевых, общепредметных и предметных компетенций.

Личностная ориентация образовательного процесса выявляет приоритет воспитательных и развивающих целей обучения. Способность учащихся понимать причины и логику развития физических процессов открывает возможность для осмысленного восприятия всего разнообразия мировоззренческих, социокультурных систем, существующих в современном мире. Система учебных занятий призвана способствовать развитию личностной самоидентификации, гуманитарной культуры школьников, их приобщению к современной физической науке и технике, усилению мотивации к социальному познанию и творчеству, воспитанию личностно и общественно востребованных качеств, в том числе гражданственности, толерантности.

Деятельностный подход отражает стратегию современной образовательной политики: необходимость воспитания человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество, нацеленного на совершенствование этого общества. Система уроков сориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию, обладающей достаточными навыками и психологическими установками к самостоятельному поиску, отбору, анализу и использованию информации. Это поможет выпускнику адаптироваться в мире, где объем информации растет в геометрической прогрессии, где социальная и профессиональная успешность напрямую зависят от позитивного отношения к новациям, самостоятельности мышления и инициативности, от готовности проявлять творческий подход к делу, искать нестандартные способы решения проблем, от готовности к конструктивному взаимодействию с людьми

Основой целеполагания является обновление требований к уровню подготовки выпускников, отражающее важнейшую особенность педагогической концепции государственного стандарта— переход от суммы «предметных результатов» (то есть образовательных результатов, достигаемых в рамках отдельных учебных предметов) к межпредметным и

интегративным результатам. Такие результаты представляют собой обобщенные способы деятельности, которые отражают специфику не отдельных предметов, а ступеней общего образования. В государственном стандарте они зафиксированы как общие учебные умения, навыки и способы человеческой деятельности, что предполагает повышенное внимание к развитию межпредметных связей курса физики.

Дидактическая модель обучения и педагогические средства отражают модернизацию основ учебного процесса, их переориентацию на достижение конкретных результатов в виде сформированных умений и навыков учащихся, обобщенных способов деятельности. Особое внимание уделяется познавательной активности учащихся, их мотивированности к самостоятельной учебной работе. Это предполагает все более широкое использование нетрадиционных форм уроков, в том числе методики деловых игр, проблемных дискуссий, поэтапного формирования умения решать задачи.

На ступени полной, средней школы задачи учебных занятий (в схеме – планируемый результат) определены как закрепление умений разделять процессы на этапы, звенья, выделять характерные причинно-следственные связи, определять структуру объекта познания, значимые функциональные связи и отношения между частями целого, сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Принципиальное значение в рамках курса приобретает умение различать факты, мнения, доказательства, гипотезы, аксиомы.

Система заданий призвана обеспечить тесную взаимосвязь различных способов и форм учебной деятельности: использование различных алгоритмов усвоения знаний и умений при сохранении единой содержательной основы курса, внедрение групповых методов работы, творческих заданий, в том числе методики исследовательских проектов.

Спецификой учебной проектно-исследовательской деятельности является ее направленность на развитие личности, и на получение объективно нового исследовательского результата.

Цель учебно-исследовательской деятельности — приобретение учащимися познавательно-исследовательской компетентности, проявляющейся в овладении универсальными способами освоения действительности, в развитии способности к исследовательскому мышлению, в активизации личностной позиции учащегося в образовательном процессе.

В условиях модульного подхода возможна совершенно иная схема изучения физических процессов «всеобщее — общее — единичное». Акцентированное внимание к продуктивным формам учебной деятельности предполагает актуализацию информационной компетентности учащихся: формирование простейших навыков работы с источниками, (картографическими и хронологическими) материалами. В требованиях к выпускникам старшей школы ключевое значение придается комплексным умениям по поиску и анализу информации, представленной в разных знаковых системах (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд), использованию методов электронной обработки при поиске и систематизации информации.

Специфика целей и содержания изучения астрономии на профильном уровне существенно повышает требования к рефлексивной деятельности учащихся: к объективному оцениванию своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, способности и готовности учитывать мнения других людей при определении собственной позиции и самооценке, понимать ценность образования как средства развития культуры личности.

Раздел II

Содержание учебного предмета

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 излучения. 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 посылки сигналов внеземным цивилизациям.

Раздел III

Тематическое планирование

Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)

Цель изучения темы — получить представление о разных типах оптических телескопов, радиотелескопах и методах наблюдений с их 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.

Млечный Путь – наша Галактика (3 ч)

Цель изучения 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.

Галактики (3 ч)

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.

Строение и эволюция Вселенной (2 ч)

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 оприроде реликтового излучения, о современных наблюдениях ускоренного расширения Вселенной.

Современные проблемы астрономии (4 ч)

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 получают представление об экзопланетах и поиске экзопланет, благоприятных для жизни; о возможном числе высокоразвитых цивилизаций в нашей Галактике, о методах поиска жизни и внеземных цивилизаций и проблемах связи с ними.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО АСТРОНОМИИ 11 КЛАСС

| № урока | Темы, входящие в раздел рабочей программы | Основное содержание по темам | Знать, понимать | Уметь | Дата | Примечание |
|---|---|---|--|--|-------|------------|
| Астрофизика звездная астрономия (7 ч). | | | | | | |
| 1 | Методы астрономических исследований | Урок 1. Метод астрономических исследований. Принцип действия и устройства телескопов, рефракторов и рефлекторов, радиотелескопы и радиоинтерферометры. Ресурсы урока: § 19 | -основные физические характеристики Солнца: -масса, -размеры, -температура; -схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; | -применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звезд; -решать задачи на расчет расстояний до звезд по известному годичному параллаксу и обратные. На | 13.01 | |
| 2 | Солнце | Урок 2. Солнце. | -основные проявления | | 20.01 | |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|--|-------|--|
| | | <p>Определение основных характеристик Солнца, строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твердого тела и температуры фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и ее влияние и климат и биосферу Земли. Ресурсы урока § 20</p> | <p>солнечной активности. Их причины, периодичность и влияние на Землю. -основные характеристики звезд в сравнении с Солнцем: -спектры -температуры -светимости: -пульсирующие и взрывающиеся звезды; -порядок расстояния до звезд. Способы</p> | <p>сравнение различных звезд по светимостям, размерам и температурам; -анализировать диаграммы «спектр-светимость и «масса-светимость»; -Находить на небе звезды: -Альфы белой Медведицы, -альфы Лиры, -альфы Лебедя, -альфы Орла, -альфы Ориона, -альфы Близнецов, -альфы Возничего, -альфы Малого Пса, Альфы Большого Пса, -альфы Тельца.</p> | | |
| 3 | Внутреннее строение и источник энергии Солнца | <p>Урок 3. Внутреннее строение и источник энергии Солнца. Расчет температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; Ресурсы урока § 21</p> | <p>определения и размеров звезд; -единицы измерения расстояний: -парсек, -световой год; --важнейшие закономерности мира звезд;</p> | | 27.01 | |
| 4 | Основные характеристики звезд | <p>Урок 4. Основные характеристики звезд. Определение основных характеристик звезд; спектральная классификация звезд, диаграмма «спектр – светимость» и распределение звезд на</p> | <p>-диаграммы «спектр-светимость» и «масса-светимость»; -способ определения масс двойных звезд; Основные параметры состояния звездного вещества: -плотность,</p> | | 03.02 | |

| | | | | | | |
|---|---|--|---|--|-------|--|
| | | ней. Связь массы со светимостью звезд главной последовательности; звезды красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики. Ресурсы урока § 22-23. | -температура, -химический состав, -физическое состояние. Важнейшие понятия: -годовой параллакс, -светимость, -абсолютная звездная | | | |
| 5 | Белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Двойные кратные и переменные звезды. | Урок 5. Белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. Двойные кратные и переменные звезды. Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу, пульсары и нейтронные звезды, понятие черной дыры, наблюдения двойных звезд и определение их масс, пульсирующие переменные звезды; цефеды и связь периода пульсаций со светимостью у них. Ресурсы урока § 24—25 | величина; -устройство и назначение телескопа; -устройство и назначение рефракторов и рефлекторов. | | 10.02 | |
| 6 | Новые и сверхновые звезды | Урок 6. Новые и сверхновые звезды. Наблюдаемые проявления взрывов новых сверхновых | | | 17.02 | |

| | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|---|---|---|-------|--|
| | | звезд, свойства остатков взрывов сверхновых звезд. Резерв урока § 26 | | | | |
| 7 | Эволюция звезд | Урок 7. Эволюция звезд. Жизнь звезд различной массы и ее 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 ее жизни. Оценка возраста звездных скоплений. Ресурсы урока § 27 | | | 24.02 | |
| Млечный путь (3 ч) | | | | | | |
| 8 | Газ и пыль в галактике. | Урок 1. Газ и пыль в галактике. Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости галактики: спиральная структура | -понятие туманности; -основные физические параметры, химический состав и распределение межзвездного вещества в Галактике; -примерные значения следующих величин: -расстояние между | -объяснить причины различия видимого и истинного распределения звезд, межзвездного вещества и галактик на небе; -находить расстояние между звездами в окрестности Солнца, их | 02.03 | |

| | | | | | | |
|------------------------|--|---|---|--|-------|--|
| | | Галактики Ресурсы урока § 28 | звездами в окрестности Солнца, их число в Галактике, ее размеры, -инфракрасный телескоп ⁴ -оценка массы и размеров черной дыры по движению отдельных звезд. | число в Галактике и размеры; -оценивать массу и размер черной дыры по движению отдельных звезд. | | |
| 9 | Рассеянные и шаровые звездные скопления | Урок 2. Рассеянные и шаровые звездные скопления Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике. Ресурсы урока § 29 | | | 09.03 | |
| 10 | Сверхмассивная черная дыра в центре млечного пути. | Урок 3. Сверхмассивная черная дыра в центре млечного пути. Наблюдение за движением звезд в центре Галактики и инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров черной дыры по движению отдельных звезд. Ресурсы урока § 30 | | | 16.03 | |
| Галактики (3 ч) | | | | | | |
| 11 | Классификация Галактики. | Урок 1. Классификация Галактики. Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание | -основные физические параметры, химический состав и распределение межзвездного вещества в Галактике; -примерные значения следующих величин: -основные типы | -объяснить причины различия видимого и истинного распределения звезд, межзвездного вещества и галактик на небе; -находить расстояния между звездами в | 30.03 | |

| | | | | | | |
|--|--|---|---|---|-------|--|
| | | темной материи в них. Ресурсы урока §32 | галактик, различия между ними; | окрестности Солнца, их число в Галактике, ее размеры; | | |
| 12 | Активные галактики и квазары. | Урок 2. Активные галактики и квазары. Природа активности галактик. Природа квазаров. Ресурсы урока §32. | -примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; -возраст наблюдаемых небесных тел. | -оценивать массу и размер черной дыры по движению отдельных звезд. | 06.04 | |
| 13 | Скопление галактик. | Урок 3. Скопление галактик Природа скоплений и роль темной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него, ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной. Ресурсы урока § 33. | | | 13.04 | |
| Строение и эволюция Вселенной (2 ч) | | | | | | |
| 14 | Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная. | Урок 1. Модель «горячей Вселенной». Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость | -связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; - что такое фотометрический парадокс; -необходимость общей | -использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира. | 20.04 | |

| | | | | | | |
|--|---|---|--|--|-------|--|
| | | <p>общей теории относительности для построения модели Вселенной.. Ресурсы урока. § 34,35</p> | <p>теории относительности для построения модели Вселенной; -понятие «горячая Вселенная»;</p> | | | |
| 15 | <p>Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение.</p> | <p>Урок 2. Модель «горячей Вселенной».Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной, радиус и возраст Вселенной. Ресурсы урока §36</p> | <p>-крупномасштабную структуру Вселенной; -что такое метagalaktika; -космологические модели Вселенной.</p> | | 27.04 | |
| Современные проблемы астрономии (3 ч) | | | | | | |
| 16 | <p>Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия.</p> | <p>Урок 1. Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия. Вклад темной материи в массу Вселенной; наблюдение сверх новых звезд в далеких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природа силы всемирного тяготения. Ресурсы урока. §37</p> | <p>-какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; -что исследователи понимают под темной энергией; -зачем в уравнении Эйнштейна была введена космологическая постоянная; -условия возникновения планет около звезд; -методы обнаружения экзопланет около других звезд;</p> | <p>-использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; -обосновывать свою точку зрения о возможности существованияч внеземных цивилизаций и их контактов с нами</p> | 04.05 | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|-------|--|
| | | | -об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; -проблемы поиска внеземных цивилизаций; -формула Дрейка. | | | |
| 17 | Обнаружение планет возле других звезд. | Урок 2. Обнаружение планет возле других звезд. Невидимые спутники у звезд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни. Ресурсы урока §38 | | | 11.05 | |
| 18 | Обнаружение планет возле других звезд. | Урок 3. Обнаружение планет возле других звезд. Невидимые спутники у звезд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни. Ресурсы урока §38 | | | 18.05 | |
| 19 | Заключительный урок по курсу «Астрономия 10-11» | Урок 4 | | | 25.05 | |

Согласовано

Протокол заседания № 1

Методического совета МБОУ Каменной СОШ

От 30.08.2022

Подпись руководителя МС



Согласовано:

Ответственная за УР

Бусыгина А.Г.

