

Краснодарский край,
муниципальное образование городской округ город-курорт Сочи
Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
вечерняя (сменная) общеобразовательная школа №1

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
МОБУ В(С)ОШ № 1 г. Сочи
от 30.08.2022 года протокол № 1
Председатель _____ А.С.Чакирян

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по _____ астрономии _____
(указать учебный предмет, курс)

Уровень образования (класс) среднее общее образование, 12 класс

Количество часов 36

Учитель Комлева Надежда Константиновна

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО

на основе примерной основной образовательной программы среднего
общего образования (протокол № 2/16-з от 28 июня 2016 года)

Данная программа по учебному предмету «Астрономия» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования по астрономии, соответствует требованиям и положениям основной образовательной программы МОБУ В(С)ОШ № 1.

Программа по астрономии в МОБУ В(С)ОШ №1 рассчитана на 1 год обучения (1 час в неделю, 36 учебных недель): 12 класс – 36 часов.

Заочная форма обучения предполагает освоение обучающимися большей части изучаемого материала самостоятельно.

*

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

- 1) Российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта

эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) 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.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы

Предметные результаты освоения учебного предмета «Астрономия» (базовый уровень) отражают:

- 1) сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- 2) понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- 3) владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;
- 4) сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;
- 5) осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.

В результате изучения учебного предмета «Астрономия» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на базовом уровне 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;
- 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.
- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;
- восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
- отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
- оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели; находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
- вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
- использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
- использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

2. Содержание учебного предмета

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

Планеты-карлики и их свойства.

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 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 послышки сигналов внеземным цивилизациям.

3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимое на освоение каждой темы

Раздел программы	Тема	Количество часов	Характеристика основных видов Деятельности ученика (на уровне Учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
12 класс				
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.	2	Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: планета, спутник, искусственный спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, созвездие, параллакс; физические величины: угловая секунда, парсек, световой год. Высказывать оценочные суждения о роли астрономических знаний в развитии цивилизации, о мировоззренческом значении астрономии, о её взаимосвязи с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по астрономии. Характеризовать основные этапы развития отечественной космонавтики, демонстрирующие роль нашей страны в развитии космической деятельности человечества. Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета.	Гражданское и духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, экологическое воспитание, формирование ценности научного познания.
Астрометрия	Звёздное небо и видимое движение небесных светил. Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебедя. Солнце движется по эклиптике. 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	4	Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы, созвездие, звёздная величина, небесная сфера, полюсы мира, небесный экватор, эклиптика, кульминация, всемирное и поясное время, затмения. Объяснять наблюдаемые (суточные и годовые) движения Солнца, Луны, звёзд, планет; принципы построения календарей; условия наступления солнечных и лунных затмений; фазы Луны. Проводить наблюдения звёздного неба невооружённым глазом либо с использованием телескопа; уметь отождествлять на небе наиболее примечательные созвездия и яркие звёзды с использованием	Гражданское и духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, экологическое воспитание, формирование ценности научного познания.

	<p>Солнца Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике.</p> <p>Движение Луны и затмения Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Почему * происходят солнечные затмения. Сарос и предсказания затмений.</p> <p>Время и календарь Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования Юлианский и григорианский календари</p>		<p>«Школьного астрономического календаря» и карт неба. Использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звёзд на любую дату и время суток для данного населённого пункта.</p> <p>Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления.</p>	
<p>Небесная механика</p>	<p>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.</p> <p>Законы Кеплера Открытие И.Кеплером законов движения планет. Открытие закона Всемирного тяготения и обобщённые законы Кеплера. Определение масс небесных тел.</p> <p>Космические скорости Расчёты первой и второй</p>	<p>4</p>	<p>Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы, первая и вторая космические скорости.</p> <p>Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.</p> <p>Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления</p>	<p>Патриотическое воспитание, гражданское и духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, экологическое воспитание, формирование ценности научного познания.</p>

	<p>космической скорости и их физический смысл. Полёт Ю.А. Гагарина вокруг Земли по круговой орбите.</p> <p>Межпланетные перелёты Понятие оптимальной траектории полёта к планете. Время полёта к планете и даты стартов.</p>			
<p>Строение Солнечной системы</p>	<p>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.</p> <p>Планета Земля Форма и размеры Земли. Внутреннее строение Земли. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Планеты-гиганты</p>	<p>6</p>	<p>Распознавать планеты земной группы и планеты-гиганты; малые тела Солнечной системы; основные типы звёзд.</p> <p>Описывать основные свойства планет и малых тел Солнечной системы. Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, внесолнечная планета (экзопланета).</p> <p>Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета.</p> <p>Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.</p> <p>Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления.</p>	<p>Патриотическое воспитание, гражданское и духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, экологическое воспитание, формирование ценности научного познания.</p>

	<p>Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов. Планеты-карлики и их свойства. Малые тела Солнечной системы Природа и движение астероидов. Специфика движения групп астероидов Троянцев и Греко^в. 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.</p>			
<p>Практическая астрофизика и физика Солнца.</p>	<p>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</p>	<p>8</p>	<p>Характеризовать использование различных методов астрономических наблюдений и получения астрономической информации в различных диапазонах электромагнитных излучений. Объяснять возможности внеатмосферных наблюдений. Описывать основные физические характеристики Солнца и звёзд, их состав и строение. Описывать процессы, наблюдаемые на видимой поверхности Солнца и в его атмосфере, а также проявление солнечной активности и её влияние на Землю. Объяснять физические причины, определяющие равновесие Солнца и звёзд; источники их энергии. Характеризовать астрономию как всеволновую науку. Использовать при выполнении учебных заданий</p>	<p>Патриотическое воспитание, гражданское и духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, экологическое воспитание, формирование ценности научного познания.</p>

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

справочные материалы, ресурсы Интернета.

Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.

Создавать сообщения о небесных объектах и методах их исследования, явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления.

Описывать возможные пути эволюции звёзд различной массы; конечные стадии эволюции.

Использовать понятия: атмосфера Солнца, Солнечный ветер, солнечные вспышки, красный гигант, белый карлик, нейтронная звезда, пульсар, чёрная дыра, новая звезда, сверхновая звезда.

Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета.

Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.

Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления.

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.	<p>Газ и пыль в Галактике. Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике.</p> <p>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.</p> <p>Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи.</p> <p>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.</p>	3	<p>Описывать состав, структуру и размеры Галактики; движение звёзд в Галактике.</p> <p>Распознавать основные типы галактик.</p> <p>Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: Галактика, межзвёздная среда, звёздные скопления, газовые туманности, молекулярные облака, галактики, активные ядра галактик, квазары.</p> <p>Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета.</p>	<p>Патриотическое воспитание, гражданское и духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, экологическое воспитание, формирование ценности научного познания.</p>
Галактики	<p>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.</p> <p>Закон Хаббла Вращение галактик и тёмная материя в них.</p>	3	<p>Распознавать основные типы галактик.</p> <p>Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: Галактика, межзвёздная среда, звёздные скопления, газовые туманности, молекулярные облака, галактики, активные ядра галактик, квазары.</p> <p>Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета.</p> <p>Использовать при описании небесных объектов</p>	<p>Патриотическое воспитание, гражданское и духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, экологическое воспитание, формирование ценности научного познания.</p>

	<p>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.</p> <p>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.</p>		<p>и космических процессов понятия: Галактика, галактики, Вселенная, расширение Вселенной, постоянная Хаббла, реликтовое излучение. Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета. Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации. Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления.</p>	
<p>Строение и эволюция Вселенной.</p>	<p>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.</p> <p>Расширяющаяся Вселенная</p>	<p>3</p>	<p>Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: Галактика, галактики, Вселенная, расширение Вселенной, постоянная Хаббла, реликтовое излучение. Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета. Осуществлять поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации. Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления и эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.</p>	<p>Патриотическое воспитание, гражданское и духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, экологическое воспитание, формирование ценности научного познания.</p>

	<p>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.</p>			
<p>Современные проблемы астрономии</p>	<p>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</p>	<p>3</p>	<p>Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета. Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации. Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления.</p>	<p>Патриотическое воспитание, гражданское и духовно-нравственное воспитание, эстетическое воспитание, экологическое воспитание, формирование ценности научного познания.</p>

	<p>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.</p>			
--	---	--	--	--

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания МС МОБУ В(С)ОШ № 1

от «__» _____ 2022 г. № 1

Председатель МС

_____ Л.А.Читанова

СОГЛАСОВАНО

Директор

_____ А.С.Чакирян

«__» _____ 2022 г.