

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение-

Тыгишская средняя общеобразовательная школа

Рассмотрено:
на заседании МАП
протокол № 1
от «24» августа 2023 г.

Согласовано:
Зам. директора по УВР
/Е.С. Лихачева/
«28» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
МАОУ-Тыгишской СОШ
№ 01-03/489 от 31 августа 2023



Д.Е. Пермикина

Рабочая программа

по предмету

Астрономия

(приложение к основной образовательной программе среднего общего образования МАОУ-Тыгишской СОШ 2023-2025гг)

Уровень обучения (класс) 11 среднее общее образование

Количество часов: 34

Уровень базовый

Учитель: Черданцева Тамара Исаевна, высшая квалификационная категория

Срок реализации: 2023 – 2024 г.г.

Пояснительная записка

Школьный курс астрономии знакомит обучающихся с современной естественно-научной картиной мира, с развитием представлений о строении Вселенной, с длительным и сложным путём познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Астрономия — это учебный предмет, направленный на изучение достижений современной науки и техники, на формирование основ знаний методов и результатов научных исследований, на использование фундаментальных физических законов природы для изучения небесных тел и Вселенной как целого.

Основная цель курса астрономии — заложить прочный фундамент научного мировоззрения обучающихся на основе знакомства с методами научного познания в приложении к космическим объектам, продемонстрировать принципиальную возможность познания человеком окружающего мира небесных тел.

Основными задачами изучения астрономии на уровне среднего общего образования являются:

- формирование представлений о месте Земли и человечества во Вселенной;
- объяснение наблюдаемых на небе природных астрономических явлений;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, о пространственных и временных масштабах наблюдаемой Вселенной, о наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- формирование навыков использования естественно-научных и прежде всего физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики;
- формирование интереса к изучению естественных наук, развитие представлений о существующих сферах профессиональных работ, связанных с астрономией и космической деятельностью;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий.

Общая характеристика учебного курса

Изучение астрономии в общем образовании обусловливается важностью вклада астрономии в создание научной картины мира и формирование научного миропонимания современного человека. В рамках курса астрономии изучаются наблюдаемые астрономические явления, а также природа и эволюция наблюдаемых космических объектов. Концептуальным ядром курса астрономии является раскрытие представлений о строении и эволюции окружающего нас мира и методах астрономических исследований.

Курс астрономии включает как традиционные вопросы практической астрономии, имеющие исторические корни, так и современные достижения астрофизики, полученные в результате наземных и космических исследований:

- сведения о природе и физических характеристиках планетных тел Солнечной системы и Солнца;
- общие представления о теории формирования звёзд и планетных систем;
- вопросы эволюции звёзд;
- вопросы строения и динамики нашей Галактики и других галактик;
- представление о структуре и эволюции наблюдаемой Вселенной.

При изучении астрономии должны быть усвоены основные законы и закономерности, действующие во Вселенной — как на Земле, так и в космосе: закон сохранения энергии, законы механики, газовые законы, закон всемирного тяготения, законы Кеплера, закон Вина, закон Стефана — Больцмана и др. Важнейшим аспектом курса астрономии является знакомство с особенностями методологии этой науки, поскольку основа получения информации об объектах Вселенной — это наблюдения. Совокупность наземных и внеатмосферных средств наблюдения позволила сделать наблюдательную астрономию всеволновой и изучать всё многообразие процессов во Вселенной, а с учётом появившихся возможностей детектирования, помимо электромагнитных волн, ещё нейтрино и гравитационных волн астрономия стала многоканальной.

Одним из важнейших практических приложений астрономии является космонавтика, которая обеспечивает развитие внеатмосферных методов наблюдения, исследование Земли и Солнца из космоса, освоение космического пространства с помощью космических летательных аппаратов — ис-

кусственных спутников, автоматических станций, пилотируемых космических кораблей. Исторические аспекты развития космонавтики, родиной которой стала наша страна, определяют большое воспитательное значение курса. Курс астрономии имеет тесные межпредметные связи прежде всего с курсом физики, а также с другими школьными предметами.

Для освоения включённых в программу тем необходимо понимать смысл основных законов механики, термодинамики и электродинамики, физики газов, оптики, атомной и ядерной физики. При изучении астрономии важны и межпредметные связи с математикой, прежде всего для понимания и получения различных количественных соотношений, характеризующих свойства космических объектов и графических способов представления информации.

Важнейшее мировоззренческое значение имеют астрономические наблюдения — невооружённым глазом или с помощью школьного телескопа, а также работа с астрономическим материалом (изображения, схемы, карты неба, справочный материал) с использованием Интернета.

В курсе астрономии выделяют следующие основные содержательные линии:

- влияние астрономических открытий на развитие цивилизации;
- роль нашей страны в освоении космического пространства;
- особенности астрономических методов изучения космических объектов;
- объяснение видимых невооружённым глазом астрономических явлений (видимые движения небесных тел, затмения, метеоры и др.);
- характеристики наблюдаемых тел Солнечной системы;
- физическая природа Солнца и звёзд и их эволюция;
- строение и эволюция Вселенной, пространственно-временные масштабы исследуемой области Вселенной.

Изучение астрономии даёт возможность понять сущность наблюдаемых астрономических явлений, познакомиться с научными методами исследования объектов Вселенной, расширить представления о важных физических законах и их проявлении в космосе, осознать место Земли в Солнечной системе, Галактике, Вселенной; выработать сознательное отношение к антинаучным воззрениям.

Описание места учебного курса в учебном плане

В соответствии с ФГОС СОО астрономия является обязательным предметом на уровне среднего общего образования. Учебным планом предусмотрено изучение астрономии в течение одного учебного года 11-м классе; общий объём курса составляет 35 часов.

основная задача курса — не насыщение ученика большими объёмами научной информации, а стимулирование интереса к её получению, выработка современного научного миропонимания, а также знакомство с космической деятельностью человека.

Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты

Изучение курса астрономии вносит вклад в достижение личностных результатов, которые отражают готовность обучающихся к саморазвитию, их мотивацию к целенаправленной познавательной деятельности и включают:

- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками и преподавателями в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.

Метапредметные результаты

В процессе изучения курса астрономии обучающийся получит возможность научиться:

- самостоятельно определять цели познавательной деятельности и использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;
- применять навыки познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыки разрешения проблем;

- самостоятельно искать методы решения практических задач, применять различные методы познания;
- осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность, ориентироваться в источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением техники безопасности, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

Предметные результаты

В процессе изучения курса астрономии ученик научится:

- приводить примеры практического использования астрономических знаний в повседневной жизни; примеры вклада учёных в развитие представлений об окружающем Землю мире;
- характеризовать основные этапы развития космонавтики, знать роль нашей страны в развитии космической деятельности человечества;
- высказывать оценочные суждения о роли астрономических знаний в развитии цивилизации, о мировоззренческом значении астрономии, её взаимосвязи с особенностями профессий и профессиональной деятельности, связанной с астрономическими исследованиями или практическими приложениями астрономии;
- ориентироваться на звёздном небе, находить наиболее узнаваемые созвездия и яркие звёзды; пользоваться компьютерными приложениями для определения положения Солнца, Луны, планет и других космических объектов на заданные дату и время суток для данного населённого пункта;
- характеризовать использование методов научного познания в астрономии: методов определения расстояний и линейных размеров небесных тел, определения масс небесных тел, использования телескопов для астрономических наблюдений, спектрального анализа, получения астрономической информации в различных диапазонах электромагнитных излучений наземными и космическими обсерваториями;
- использовать при описании небесных объектов и космических процессов такие астрономические понятия, как геоцентрическая и гелиоцентрическая системы, небесная сфера, небесный экватор, эклиптика, полюсы мира, кульминация, звёздная карта, созвездие, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник планеты, искусственный спутник, первая и вторая космические скорости, звезда, различные типы звёзд, атмосфера Солнца, солнечные вспышки, солнечный ветер, новые и сверхновые звёзды, красный гигант, главная последовательность, белый карлик, нейтронная звезда, чёрная дыра, пульсар, Солнечная система, параллакс, звёздные скопления, межзвёздная среда, газовые туманности, молекулярные облака, Галактика, типы галактик, активное ядро галактики, квазар, расширение Вселенной (Большой взрыв), фоновое, или реликтовое, излучение, постоянная Хаббла, физические величины, часто используемые в астрономии (парсек, световой год, астрономическая единица, звёздная величина, угловая секунда, масса и светимость Солнца);
- иметь представление о планетах земной группы и планетах-гигантах; малых телах Солнечной системы; основных типах звёзд; основных типах галактик;
- сравнивать основные свойства планет Солнечной системы; иметь представление о физике Солнца и активных процессах на Солнце; составе и природе звёзд и возможных путях эволюции звёзд различной массы; процессе формирования звёзд и планетных систем; составе, структуре и размерах Галактики; движении звёзд в Галактике, типах других галактик и структуре и эволюции Вселенной как целого;
- объяснять наблюдаемые (суточные и годовые) движения Солнца, Луны, звёзд, планет; знать принципы построения календарей; особенности движения планет вокруг Солнца и движения искусственных спутников Земли; условия наступления солнечных и лунных затмений; объяснять причину смены фаз Луны; причины возникновения приливов и отливов; природу, источники энергии и эволюцию звёзд, причину красного смещения в спектрах галактик;
- использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета, осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.

Содержание учебного курса

Тема 1. Астрономия: её задачи и возможности

Предмет астрономии. Объекты, наблюдаемые на небе. Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Астрономия как фундаментальная наука. Космическая деятельность человечества. Роль космических исследований в астрономии. Пространственные масштабы изучаемой Вселенной. Как определяются расстояния до космических объектов. Методы триангуляции, радиолокации, сопоставление световых потоков. Единицы расстояния: астрономическая единица, световой год, парсек. Структура и масштаб наблюдаемого мира — от атомов до далёких галактик. Универсальный характер физических законов.

Тема 2. Видимые движения небесных тел

Звёзды и созвездия. Зодиакальные созвездия. Звёздные величины. Карта звёздного неба. Небесная сфера. Наблюдаемые движения Солнца, Луны, звёзд, планет. Высота кульминации. Изменение вида звёздного неба в течение года. Солнечные и звёздные сутки. Время и календарь. Астеризмы и созвездия. Солнечные и лунные затмения. Предсказание затмений.

Тема 3. Движение космических тел под действием сил гравитации

Гелиоцентрическая система мира. Движение планет вокруг Солнца. Законы Кеплера, закон всемирного тяготения, орбиты и траектории. Круговая скорость и скорость убегания. Искусственные спутники Земли (ИСЗ). Траектории космических аппаратов. Определение масс небесных тел.

Тема 4. Солнечная система Состав и строение Солнечной системы

Луна, физические условия на поверхности. Исследование Луны космическими аппаратами и пилотируемыми экспедициями. Планеты земной группы. Планеты-гиганты и их спутники, планеты-карлики. Малые тела Солнечной системы. Астероиды, кометы, метеорное вещество, метеориты. Астероидная опасность и её предупреждение. Экзопланеты: методы обнаружения и исследования. Возможность существования жизни на экзопланетах.

Тема 5. Методы астрономических исследований

Различные типы астрономических измерений. Принцип работы и возможности телескопа. Современные оптические телескопы. Радиотелескопы. Радиоизлучение из космоса. Шкала электромагнитных волн. Космические источники излучения в различных областях спектра. Тепловое и нетепловое излучение. Внеатмосферная астрономия. Рентгеновские, гамма- и инфракрасные телескопы. Особенности спектров различных космических источников. Представление о спектральном анализе. Эффект Доплера в астрономии.

Тема 6. Солнце и звёзды

Общие характеристики Солнца: температура, масса, размер, светимость, физическая причина яркого излучения. Закон Стефана — Больцмана. Химический состав и состояние вещества. Наблюдаемые детали на поверхности Солнца. Солнечная атмосфера. Магнитное поле на Солнце. Солнечный ветер. Активные процессы на Солнце. Солнечно-земные связи. Звёзды как газовые шары. Наблюдаемые характеристики (температура, светимость, масса, размер, плотность, химический состав вещества). Строение звёзд. Термоядерные источники энергии Солнца и звёзд. Эволюция Солнца и звёзд. Красные гиганты. Необычные звёзды: белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары. Звёзды в тесных двойных системах. Чёрные дыры. Конечные стадии эволюции. Звёзды, меняющие свою светимость. Переменные звёзды, цефеиды. Новые и сверхновые звёзды. Остатки сверхновых звёзд.

Тема 7. Галактики

Состав, структура и размеры нашей Галактики. Спиральные ветви. Движение звёзд и вращение Галактики. Межзвёздная газово-пылевая среда. Космические лучи и межзвёздное магнитное поле. Формирование звёзд и планетных систем. Многообразие наблюдаемых галактик. Звёздообразование в галактиках. Активные ядра. Взаимодействующие галактики. Активные ядра галактик и квазары.

Тема 8. Эволюция Вселенной

Необратимые изменения во Вселенной. Красное смещение и расширение Вселенной. Постоянная Хаббла. Модели расширяющейся Вселенной. Фоновое, или реликтовое, излучение. Современные представления о далёком прошлом Вселенной. Наблюдения звёзд и других астрономических объектов важны в изучении астрономии, они способствуют углублению интереса к этой науке. Желательно посвятить наблюдениям как минимум один час на открытом воздухе, особенно

если имеется возможность использовать телескоп. Однако наблюдения требуют тёмного вечернего времени, они не предусмотрены сеткой учебных часов, их трудно планировать из-за переменных погодных условий. В крупных городах наблюдения затрудняет городская засветка. В дневное время при наличии телескопа несложно организовать наблюдения Солнца с использованием экрана, на который проецируется изображение солнечного диска.

Вечерние наблюдения в телескоп включают следующие объекты:

- Луна (моря, горы, кратеры), отождествление наблюдаемых деталей лунной поверхности с их изображением на карте Луны;
- планеты (исходя из условий видимости);
- газовые туманности (Туманность Ориона) и звёздные скопления (Плеяды, χ (хи) и η (аш) Персея, Ясли);
- Туманность Андромеды.

Межпредметные связи

Математика. Графики функций, стандартный вид числа. Логарифмы. Конические сечения.

Физика. Законы механики Ньютона, закон всемирного тяготения, законы геометрической оптики, оптические системы, спектральный анализ, шкала электромагнитных излучений, эффект Доплера, магнитные поля, газовые законы, законы термодинамики, элементарные частицы, термоядерные реакции.

Тематическое планирование по астрономии

Тематический блок	№ урока, тема	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий) ¹
Тема 1. Астрономия: её задачи и возможности	1. Астрономия: её задачи и возможности	Астрономия: её задачи и возможности. Чем занимается астрономия. Космическая деятельность человечества. Пространственные масштабы изучаемой Вселенной. Объекты, наблюдаемые на небе. Этапы развития астрономии	: 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.
	2. Космическая деятельность человечества	Космическая деятельность человечества. Роль космических исследований в астрономии. Пространственные масштабы изучаемой Вселенной. Как определяются расстояния до космических объектов.	Характеризовать основные этапы развития отечественной космонавтики, демонстрирующие роль нашей страны в развитии космической деятельности человечества. Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета.
	3. Астрономия как фундаментальная наука	Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Методы триангуляции, радиолокации, сопоставление световых потоков. Единицы расстояния: астрономическая единица, световой год, парсек. Структура и масштаб наблюдаемого мира — от атомов до далёких галактик. Универсальный характер физических законов	Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: планета, спутник, искусственный спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, созвездие, параллакс; физические величины
Тема 2. Видимые движения небесных тел	4. Звёзды и созвездия. Небесная сфера	Небо дневное и ночное. Звёзды и созвездия. Зодиакальные созвездия. Звёздные величины. Карта звёздного неба. Небесная сфера. Системы небесных координат. Изменение вида звёздного неба в течение года.	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, затмение. Луны.
	5. Наблюдаемые движения Солнца, Луны, звёзд, планет. Солнечные и звёздные сутки	Наблюдаемые движения звёзд, планет, Солнца и Луны. Высота кульминации. Солнечные и звёздные сутки. Астеризмы и созвездия. Солнечные и лунные затмения. Предсказание затмений. Затмения Луны и Солнца	Объяснять наблюдаемые (суточные и годовые) движения Солнца, Луны, звёзд, планет; принципы построения календарей; условия наступления солнечных и лунных затмений; фазы
	6. Геоцентрическая система мира. Законы Кеплера. Небесная механика и орбиты космических аппаратов		Проводить наблюдения звёздного неба невооружённым глазом либо с использованием телескопа; уметь отождествлять на небе наиболее примечательные созвездия и яркие звёзды с

			использованием «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.
	7. Время и календарь	Время и календарь. Движение планет.	Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления
Тема 3. Движение космических тел под действием сил гравитации	8. Движение планет вокруг Солнца. Законы Кеплера	Движение планет вокруг Солнца. Законы Кеплера.	Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации
	9. Геоцентрическая система мира. Система Коперника	Геоцентрическая система мира. Система Коперника.	Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы
	10. Закон всемирного тяготения	Закон всемирного тяготения. Орбиты космических тел	Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: первая и вторая космические скорости
	11. Небесная механика и орбиты космических аппаратов	Небесная механика и орбиты космических аппаратов	Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления
Тема 4. Солнечная система Состав и строение Солнечной системы	12. Луна, физические условия на поверхности.	Солнечная система Общий обзор Солнечной системы. Луна, физические условия на поверхности. Исследование Луны космическими аппаратами и пилотируемыми экспедициями	Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: геоцентрическая и гелиоцентрическая системы, первая и вторая космические скорости
	13. Планеты земной группы	Планеты земной группы	Описывать основные свойства планет. Распознавать планеты земной группы. Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления
	14. Планеты-гиганты	Планеты-гиганты и их спутники, планеты-карлики	Описывать основные свойства планет. Распознавать планеты-гиганты. Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.

	15. Малые тела Солнечной системы. Экзопланеты	Планеты-карлики и малые тела Солнечной системы. Астероиды, кометы, метеорное вещество, метеориты. Астероидная опасность и её предупреждение. Экзопланеты: методы обнаружения и исследования. Возможность существования жизни на экзопланетах	Описывать основные свойства малых тел Солнечной системы. Распознавать малые тела Солнечной системы; основные типы звёзд. Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, внесолнечная планета (экзопланета). Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе не скольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления
Тема 5. Методы астрономических исследований	16. Различные типы астрономических измерений	Методы астрономических исследований. Типы астрономических измерений. Телескопы. Принцип работы и возможности телескопа. Современные оптические телескопы. Радиотелескопы. Внеатмосферная астрономия. Рентгеновские, гамма и инфракрасные телескопы.	Характеризовать использование различных методов астрономических наблюдений и получения астрономической информации в различных диапазонах электромагнитных излучений. Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета
	17. Радиоизлучение из космоса	Радиоизлучение из космоса. Шкала электромагнитных волн	Объяснять возможности внеатмосферных наблюдений. Характеризовать астрономию как всеволновую науку. Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета
	18. Космические источники излучения в различных областях спектра	Космические источники излучения в различных областях спектра. Тепловое и нетепловое излучение. Внеатмосферные астрономические наблюдения	Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.
	19. Особенности спектров различных космических источников	Спектральный анализ. Особенности спектров различных космических источников. Представление о спектральном анализе. Эффект Доплера в астрономии	Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления
Промежуточный контроль	20. Контрольная работа	Строение Солнечной системы	Планировать свою деятельность для решения поставленной задачи и контроль полученного результата
Тема 6. Солнце и звёзды	21. Солнце как звезда	Солнце как звезда. Атмосфера Солнца и солнечный ветер. Общие характеристики Солнца: температура, масса, размер, светимость, физическая причина яркого излучения. Закон Стефана — Больцмана. Химический состав и состояние вещества.	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.
	22. Солнечная активность	Солнечная активность. Солнечный ветер. Актив-	Использовать понятия: атмосфера Солнца,

		ные процессы на Солнце. Солнечно-земные связи.	солнечный ветер, солнечные вспышки. Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета.
	23. Состав, физические свойства и строение звёзд	Звёзды как газовые шары. Состав, физические свойства и строение звёзд. Наблюдаемые характеристики (температура, светимость, масса, размер, плотность, химический состав вещества). Строение звёзд	Использовать понятия: красный гигант, белый карлик, нейтронная звезда, пульсар, чёрная дыра, новая звезда, сверхновая звезда. Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления
	24. Звёзды как газовые шары	Красные гиганты. Необычные звёзды: белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары.	Использовать понятия: красный гигант, белый карлик, нейтронная звезда, пульсар, чёрная дыра, новая звезда, сверхновая звезда.
	25. Звёзды как газовые шары	Звёзды в тесных двойных системах. Переменные и взрывающиеся звёзды	Использовать понятия: нейтронная звезда, пульсар, чёрная дыра, новая звезда, сверхновая звезда.
	26. Звёзды как газовые шары	Новые и сверхновые звёзды. Остатки сверхновых звёзд. Чёрные дыры. Конечные стадии эволюции. Звёзды, меняющие свою светимость.	Использовать понятия: нейтронная звезда, пульсар, чёрная дыра, новая звезда, сверхновая звезда. Описывать возможные пути эволюции звёзд различной массы; конечные стадии эволюции.
	27. Источники энергии Солнца и звёзд	Источники энергии Солнца и звёзд. Эволюция Солнца и звёзд и конечные стадии эволюции.	Объяснять физические причины, определяющие равновесие Солнца и звёзд; источники их энергии. Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации.
Тема 7. Галактики	28. Наша Галактика — Млечный Путь	Галактики. Наша Галактика — Млечный Путь. Состав и структура Галактики. Движение звёзд и вращение Галактики. Межзвёздная среда	Описывать состав, структуру и размеры Галактики; движение звёзд в Галактике. Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: Галактика, межзвёздная среда. Использовать при выполнении учебных заданий справочные материалы, ресурсы Интернета
	29. Космические лучи и межзвёздное магнитное поле	Космические лучи и межзвёздное магнитное поле. Газовые облака. Образование звёзд и планет из межзвёздной среды	Использовать при описании небесных объектов и космических процессов понятия: звёздные скопления, газовые туманности, молекулярные облака, галактики, активные ядра галактик, квазары.
	30. Галактики различных типов	Галактики различных типов и их наблюдаемые особенности. Взаимодействующие галактики. Ак-	Распознавать основные типы галактик. Использовать при описании небесных объектов

		тивны́е ядра галактик. Кваза́ры	и космо́ческих процессов понятия: звёздные скопления, газовые туманности, молекулярные облака, галактики, активные ядра галактик, кваза́ры
Тема 8. Эволюция Вселенной	31. Эволюция Вселенной	Эволюция Вселенной. Необратимые изменения во Вселенной.	Использовать при описании небесных объектов и космо́ческих процессов понятия: Галактика, галактики, Вселенная. Создавать сообщения о небесных объектах и явлениях на основе нескольких источников информации, используя мультимедийное сопровождение своего выступления
	32. Модели расширяющейся Вселенной	Красное смещение и расширение Вселенной. Постоянная Хаббла. Модели расширяющейся Вселенной	Использовать при описании небесных объектов и космо́ческих процессов понятия: Галактика, галактики, Вселенная, расширение Вселенной. Осуществлять эффективный поиск необходимой информации, критически оценивать достоверность получаемой информации
	33. Далёкое прошлое Вселенной	Фоновое электромагнитное реликтовое излучение. Далёкое прошлое Вселенной	Использовать при описании небесных объектов и космо́ческих процессов понятия: галактики, Вселенная, реликтовое излучение
Итоговый контроль	34. Контрольная работа	Галактики. Эволюция Вселенной	Планировать свою деятельность для решения поставленной задачи и контроль полученного результата

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 644336974853228904002341178330791503358059491618

Владелец Пермикина Дарья Евгеньевна

Действителен с 20.01.2023 по 20.01.2024