

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Коврова
«Средняя общеобразовательная школа №24 имени Героя Советского Союза Алексея Васильевича Лопатина»

РАССМОТРЕНО
на заседании ШМО
учителей естественных наук
Протокол № 1 от «27» августа 2020 г.

Руководитель ШМО Зач. М. В. Зализняк

ПРИНЯТО
Протокол заседания Педагогического совета
№ 1 от «27» августа 2020 г.



УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ СОШ № 24
Л.В. Воробьева
Приказ № 150 от 28.08.2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса «АСТРОНОМИЯ»

11 класс

Составлена учителем физики
А. Л. Рыжовой

2020 г.

1. Статус Рабочей программы.

Рабочая программа является:

1. Одним из основных компонентов Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ № 24.
2. Средством фиксации содержания образования по учебному предмету «Астрономия» в обязательной части Учебного плана МБОУ СОШ № 24
3. Рабочая программа – это документ, определяющий содержание, объем, порядок изучения учебного курса «Астрономия», в соответствии с которым учитель непосредственно осуществляет учебный процесс в 11 классе.
4. Рабочая программа выполняет следующие функции:
 - **Нормативная:** определяет обязательность реализации содержания Рабочей программы в полном объеме.
 - **Информационно-методическая:** позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, последовательности изучения материала, путях достижения результатов освоения образовательной программы учащимися данного учебного предмета.
 - **Организационно-планирующая:** предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

2. Нормативно-правовая база Рабочей программы.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (с изменениями и дополнениями), Основной образовательной программой среднего общего образования МБОУ СОШ № 24 (срок реализации 2 года), утвержденной приказом № 274 от 28.08.2020, Положением о рабочей программе учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей).

Рабочая программа разработана на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования по астрономии с учетом авторской программы «Астрономия». Методическое пособие 10–11 классы. Базовый уровень: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций / под ред. В. М. Чаругина.-М.: Просвещение, 2017.

Рабочая программа ориентирована на учебник:

Астрономия. 10–11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый уровень / В. М. Чаругин.-М.: «Просвещение», 2018г.

3. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса.

Личностными результатами освоения астрономии являются:

- ✓ умение управлять своей познавательной деятельностью;

- ✓ 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;
- ✓ умение сотрудничать с взрослыми, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- ✓ сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- ✓ чувство гордости за отечественную космонавтику, гуманизм;
- ✓ положительное отношение к труду, целеустремлённость;
- ✓ экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России, мира и космоса, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами освоения астрономии являются:

1. освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- ✓ самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- ✓ оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- ✓ сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- ✓ определять несколько путей достижения поставленной цели;
- ✓ задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ✓ сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- ✓ осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

2. освоение познавательных универсальных учебных действий:

- ✓ критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- ✓ распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- ✓ использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- ✓ осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- ✓ искать и находить обобщённые способы решения задач;
- ✓ приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- ✓ анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- ✓ выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

- ✓ выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- ✓ занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);

3. освоение коммуникативных универсальных учебных действий:

- ✓ осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и с взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- ✓ при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- ✓ развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- ✓ распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- ✓ согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом (решением);
- ✓ представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- ✓ подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- ✓ воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- ✓ точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Предметными результатами освоения астрономии на базовом уровне являются:

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

4. Содержание учебного предмета, курса.

Содержание курса

11 класс (34 часа, 1 ч в неделю)

В период чрезвычайных ситуаций, погодных условий, введения карантинных мероприятий по заболеваемости гриппом, ОРВИ и другим инфекционным заболеваниям, образовательный процесс по курсу «Астрономия» может осуществляться с использованием дистанционных технологий, «электронного дневника», социальных сетей и других форм.

Введение в астрономию (1 ч)

Строение и масштабы Вселенной. Какие тела заполняют Вселенную. Каковы их характерные размеры и расстояния между ними. Какие физические условия встречаются в них. Вселенная расширяется. Современные методы наблюдений. Где и как работают самые крупные оптические телескопы. Как астрономы исследуют гамма-излучение Вселенной. Что увидели гравитационно-волновые и нейтринные телескопы.

Астрометрия (5 ч)

Звёздное небо. Созвездия северного полушария. Навигационные звёзды. Движение Солнца по эклиптике. Петлеобразное движение планет. Небесный экватор и небесный меридиан. Экваториальная и горизонтальная система небесных координат. Видимое движение небесных светил. Петлеобразное движение планет, попятное и прямое движение планет. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике. Движение Луны. Фазы Луны и синодический месяц, условия наступления солнечного и лунного затмений. Причины наступления солнечных затмений. Сарос и предсказания затмений. Время и календарь. Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования. Юлианский и григорианский календари.

Небесная механика (3 ч)

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. 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 предвращение равноденствий.

Строение солнечной системы (7 ч)

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. Исследования Меркурия, Венеры и Марса, их схожесть с Землёй. Влияние парникового эффекта на климат Земли и 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 спутни-

ке 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. 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.

Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)

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. 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. 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 I типа. Взрыв массивной звезды в конце своей эволюции – взрыв сверхновой II 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, проверка теории эволюции звёзд.

Млечный Путь (3 ч)

Газ и пыль в Галактике. Образование отражательных туманностей. Причины свечения диффузных туманностей. Концентрация газовых и пылевых туманностей 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 с взрывами сверхновых звёзд.

Галактики (3 ч)

Классификация галактик 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. 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 (2 ч)

Конечность и бесконечность Вселенной – парадоксы классической космологии. Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней. Расширяющаяся Вселенная. Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель "горячей Вселенной" и реликтовое излучение. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение – излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

Современные проблемы астрономии (3 ч)

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 и её влияние на 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.

№ раздела	Название раздела	Количество часов	Из них
			тематические тесты
1	Введение в астрономию	1	-
2	Астрометрия	5	1

3	Небесная механика	3	1
4	Строение Солнечной системы	7	1
5	Астрофизика и звёздная астрономия	7	1
6	Млечный путь	3	-
7	Галактики	3	1
8	Строение и эволюция Вселенной	2	1
9	Современные проблемы астрономии	3	1
Всего		34	7

5. Тематическое планирование

Тема, содержание, количество часов	Характеристика основных видов учебной деятельности
<p>Введение в астрономию (1ч) Астрономия – наука о космосе. Вселенная, её структуры и масштабы. Далёкие глубины Вселенной</p>	Объяснять роль астрономии в жизни человека и её значение в системе естественных наук; формулировать предмет изучения астрономии; знать основные методы изучения Вселенной
<p>Астрометрия (5ч) <i>Звёздное небо. (1ч)</i> Звёздное небо. Созвездие. Звёздная величина. Основные созвездия Северного полушария.</p> <p><i>Небесные координаты (1ч)</i> Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат.</p> <p><i>Видимое движение планет и Солнца (1ч)</i> Эклиптика, точка весеннего равноденствия. Неравномерное движение Солнца по эклиптике.</p> <p><i>Движения луны, затмения (1ч)</i></p>	<p>Объяснять значения понятий "созвездие", "звёздная величина"; находить звёзды и созвездия на небе с помощью карты звёздного неба.</p> <p>Изображать основные круги, линии и точки небесной сферы; знать определения понятий "небесная сфера", "кульминация"; формулировать отличия между горизонтальной и экваториальными системами координат.</p> <p>Объяснять значение понятия "эклиптика"; различать прямое и попятное движение планет и формулировать причины такого движения; уметь описывать путь Солнца среди звёзд в течение года.</p> <p>Объяснять значение понятий "фаза Луны", "солнечное затмение",</p>

<p>Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения. Сарос и предсказания затмений.</p> <p><i>Время и календарь (1ч)</i> Солнечное и звёздное время. Лунный и солнечный календарь. Юлианский и григорианский календарь. Тест №1 «Астрометрия»</p>	<p>"сарос", "лунное затмение"; формулировать причины солнечных и лунных затмений.</p> <p>Формулировать различия между звёздным и солнечным временем; знать устройство лунных и солнечных календарей; объяснять различия между юлианским и григорианским календарём. Проверить уровень освоения материала по теме, уровень сформированности умений выполнять различные типы заданий.</p>
<p>Небесная механика (3ч) <i>Система мира (1ч)</i> Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира.</p> <p><i>Законы движения планет (1ч)</i> Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел.</p> <p><i>Космические скорости. Межпланетные перелёты (1ч)</i> Первая и вторая космические скорости. Оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете. Тест №2 «Небесная механика»</p>	<p>Объяснять особенности геоцентрической и гелиоцентрической систем мира; доказывать движение Земли вокруг Солнца; объяснять значение понятий "параллакс", "парсек".</p> <p>Формулировать законы движения планет; записывать условие и решение количественных задач по составленному алгоритму</p> <p>Рассчитывать первую и вторую космическую скорости на основе закона всемирного тяготения; объяснять значение понятий "оптимальная траектория полёта", "время полёта к планете". Проверить уровень освоения материала по теме, уровень сформированности умений выполнять различные типы заданий.</p>
<p>Строение Солнечной системы (7ч) <i>Современные представления о строении и составе Солнечной системы (1ч)</i> Отличия планет земной группы и планет-гигантов. Планеты-карлики. Малые тела. Пояс Койпера и облако комет Оорта</p> <p><i>Планета Земля (1ч)</i> Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парнико-</p>	<p>Описывать состав Солнечной системы; уметь объяснять отличия планет земной группы и планет-гигантов; знать, что такое пояс Койпера и облако Оорта и каков их состав.</p> <p>Описывать внутреннее строение Земли и состав её атмосферы; объяснять связь смены сезонов года и наклона земной оси, влияние</p>

<p>вого эффекта на климат Земли</p> <p><i>Луна и её влияние на Землю (1ч)</i> Формирование поверхности Луны. Природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны. Процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия</p> <p><i>Планеты земной группы(1ч)</i> Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры. Исследования планет земной группы космическими аппаратами</p> <p><i>Планеты-гиганты, планеты-карлики (1ч)</i> Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио. Природа колец вокруг планет-гигантов. Планеты-карлики</p> <p><i>Малые тела Солнечной системы(1ч)</i> Физическая природа астероидов и комет. Пояс Койпера и облако комет</p> <p><i>Современные представления о происхождении Солнечной системы(1ч)</i> Современные представления о происхождении Солнечной системы. Космогоническая теория О.Ю. Шмидта. Тест№3 «Строение Солнечной системы»</p>	<p>парникового эффекта на климат Земли, роль магнитосферы Земли в защите биосферы от космического излучения.</p> <p>Объяснять природу приливов и отливов на Земле; объяснять значение понятия "прецессия земной оси" и объяснять это явление.</p> <p>Описывать особенности физической природы планет земной группы; формулировать сходства и различия планет земной группы и их объяснять.</p> <p>Описывать физические свойства планет-гигантов; объяснить природу колец вокруг планет-гигантов; знать, что представляют собой и где находятся планеты-карлики</p> <p>Описывать физические свойства астероидов и комет; формулировать разницу между метеорами, метеороидами, метеоритами и болидами.</p> <p>Объяснять формирование Солнца и планет на основе современных представлений о происхождении Солнечной системы. Проверить уровень освоения материала по теме, уровень сформированности умений выполнять различные типы заданий.</p>
<p>Астрофизика и звёздная астрономия (7ч) <i>Методы астрофизических исследований (1ч)</i> Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов. Радиотелескопы и радиоинтерферометры.</p>	<p>Объяснять устройство рефрактора и рефлектора; формулировать принцип действия радиотелескопа; объяснять значение понятия "разрешающая способность."</p>

Солнце (1ч)

Определение основных характеристик Солнца. Строение солнечной атмосферы. Законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен. Проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли

Внутреннее строение и источник энергии Солнца (1ч)

Расчёт температуры внутри Солнца. Термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца. Наблюдения солнечных нейтрино

Основные характеристики звёзд. Внутреннее строение звёзд(1ч)

Определение основных характеристик звёзд. Спектральная классификация звёзд. Диаграмма "спектр-светимость" и распределение звёзд на ней. Связь массы со светимостью звёзд главной последовательности. Звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики

Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды(1ч)

Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу. Пульсары и нейтронные звёзды. Понятие чёрной дыры. Наблюдения двойных звёзд и определение их масс. Пульсирующие переменные звёзды. Цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них

Новые и сверхновые звёзды (1ч)

Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд. Свойства остатков взрывов сверхновых звёзд

Эволюция звёзд (1ч)

Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме

Описывать строение и состав солнечной атмосферы; научиться объяснять значение понятия "солнечная активность" и её влияние на процессы на Земле.

Описывать внутреннее строение Солнца; знать, что термоядерные реакции являются источником солнечной энергии; объяснять значение исследований солнечных нейтрино.

Объяснять связь между звёздной величиной и светимостью звезды; описывать спектральные классы звёзд; пользоваться диаграммой "спектр-светимость"; описывать строение звёзд главной последовательности, гигантов и сверхгигантов.

Описывать строение белых карликов, нейтронных звёзд, пульсаров и чёрных дыр; формулировать определение понятий "двойные звёзды", "кратные звёзды", "затменно-переменные звёзды", "пульсирующие переменные звёзды".

Формулировать определение понятий "новая звезда", "сверхновая звезда"; у объяснять причины вспышек новых и сверхновых звёзд; формулировать различия сверхновых первого и второго типа

Формулировать определение понятия "протозвезда";

<p>"спектр-светимость". Гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды-компаньона. Гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений. Тест №4 «Астрофизика и звёздная астрономия»</p>	<p>описывать эволюцию звёзд; знать, как определяют возраст звёздного скопления. Проверить уровень освоения материала по теме, уровень сформированности умений выполнять различные типы заданий.</p>
<p>Млечный путь-наша Галактика (3 часа) <i>Газ и пыль в Галактике (1ч)</i> Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей. Распределение их вблизи плоскости Галактики. Спиральная структура Галактики <i>Рассеянные и шаровые звёздные скопления (1ч)</i> Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике <i>Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути (1ч)</i> Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп. Оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд</p>	<p>Объяснять причины свечения диффузных туманностей; объяснять, как образуются отражательные туманности Описывать строение рассеянных и шаровых звёздных скоплений Объяснять, как обнаружили сверхмассивную чёрную дыру в центре Галактики</p>
<p>Галактики (3 часа) <i>Классификация галактик(1ч)</i> Типы галактик и их свойства. Красное смещение и определение расстояний до галактик. Закон Хаббла. Вращение галактик и содержание тёмной материи в них <i>Активные галактики и квазары (1ч)</i> Природа активности галактик. Природа квазаров <i>Скопления галактик. (1ч)</i> Природа скоплений и роль тёмной материи в них. Межгалактический газ и рентгеновское излучение от него. Ячеистая структура распределения галактик и скоплений во Вселенной Тест №5</p>	<p>Описывать эллиптические, спиральные и неправильные галактики; формулировать закон Хаббла; описывать способы определения массы галактик Объяснять природу активности галактик; формулировать значение понятия "квазар" и описывать его физическую природу Объяснять природу скоплений галактик, их рентгеновского излучения. Проверить уровень освоения материала по теме, уровень</p>

<p>«Млечный путь. Галактики».</p>	<p>сформированности умений выполнять различные типы заданий.</p>
<p>Строение и эволюция Вселенной (2 часа) <i>Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная (1ч)</i> Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс. Необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной <i>Модель "горячей Вселенной"и реликтовое излучение (1ч)</i> Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной. Радиус и возраст Вселенной Тест №6 «Строение и эволюция Вселенной»</p>	<p>Формулировать значение понятия "фотометрический парадокс"; уметь объяснять связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; знать необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной Формулировать значение понятий "горячая Вселенная", "метagalактика"; описывать космологические модели Вселенной. Проверить уровень освоения материала по теме, уровень сформированности умений выполнять различные типы заданий.</p>
<p>Современные проблемы астрономии(3ч) <i>Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия (1ч)</i> Вклад тёмной материи в массу Вселенной. Наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Природа силы всемирного отталкивания <i>Обнаружение планет около других звёзд(1ч)</i> Невидимые спутники у звёзд. Методы обнаружения экзопланет. Экзопланеты с условиями, благоприятными для жизни <i>Поиск жизни и разума во Вселенной (1ч)</i> Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной. Формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике. Поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им. Тест №7 «Современные проблемы астрономии»</p>	<p>Описывать явление ускоренного расширения Вселенной; объяснять, что учёные понимают под тёмной энергией; физический смысл космологической постоянной в уравнении Эйнштейна Описывать методы обнаружения экзопланет Формулировать проблемы поиска внеземных цивилизаций; объяснять формулу Дрейка. Проверить уровень освоения материала по теме, уровень сформированности умений выполнять различные типы заданий.</p>