Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Лознянскаясредняя общеобразовательная школа

Ровеньского района Белгородской области»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Рассмотрена**  на заседании МО  учителей, реализующих  программы  среднего общего образования  МБОУ «Лознянская средняя общеобразовательная школа»  № 2 от 30 августа 2021 года | **Согласована**  Заместитель директора МБОУ «Лознянская средняя  общеобразовательная школа»  \_\_\_\_\_\_\_\_/Н.В. Полтавцева  30 августа 2021 года | **Утверждена**  приказом по МБОУ «Лознянская средняя общеобразовательная школа»  №230 от 30 августа 2021 года  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.П. Беликова |

Рабочая программа

по учебному предмету

**«Астрономия»**

уровня среднего общего образования

(базовый уровень)

10-11 класс

Срок реализации: 2 года

2021 год

**Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного предмета «Астрономия» для 10-11 классов составлена *в соответствии* с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования*, на основе* программы курса астрономии для 10-11 классов общеобразовательных учреждений (автор В.М. Чаругин) (Астрономия. Методическое пособие 10-11 классы. Базовый уровень: учеб пособие для учителей общеобразоват. организаций.- Просвещение, 2017), *с учетом* методических рекомендаций по преподаванию учебного предмета «Астрономия» в 10-11 классах общеобразовательных организаций Белгородской области, подготовленные ОГАОУ ДПО «Белгородский институт развития образования», основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «Лознянская средняя общеобразовательная школа».

Рабочая программа составлена с учётом Рабочей программы воспитания муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Лознянская средняя общеобразовательная школа Ровеньского района Белгородской области», утвержденной приказом по общеобразовательному учреждению №222 от 30.08.2021 года «Об утверждении основной образовательной программы среднего общего образования в новой редакции».

Основными направлениями воспитательной деятельности являются:

1. Гражданское воспитание;

2. Патриотическое воспитание;

3. Духовно-нравственное воспитание;

4. Эстетическое воспитание;

5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия;

6. Трудовое воспитание;

7. Экологическое воспитание.

8. Ценности научного познания.

# Преподавание курса ориентировано на использование учебного и программно-методического комплекса, в который входят:

- Чаругин В.М. Астрономия. 10-11 классы. Базовый уровень. – М: Просвещение, 2018г.

- Чаругин В.М. Астрономия. Методическое пособие 10-11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций. – М.: Просвещение, 2017г.

Учебный предмет «Астрономия» изучается на базовом уровне в объеме 35 часов за два года обучения: 1 час в неделю во втором полугодии 10 класса и 1 час в неделю в первом полугодии 11 класса.

Календарным учебным графиком МБОУ «Лознянская средняя общеобразовательная школа» установлено в 10 и 11 классах 34 учебные недели.

Учебный план МБОУ «Лознянская средняя общеобразовательная школа» отводит для изучения учебного предмета «Астрономия» в 10 классе 1 учебный час в неделю во втором полугодии и 1 час в неделю в первом полугодии 11 класса, 34 часа за два года обучения.

В соответствии с календарным учебным графиком, учебным планом МБОУ «Лознянская средняя общеобразовательная школа», в целях выполнения программного материала в рабочую программу учебного предмета «Астрономия» автор УМК Чаругин В.М. для 10, 11 классов вносятся изменения: уменьшено количество часов в разделе «Резерв» на 1 час.

С целью реализации основной образовательной программы среднего общего образования в части требования к уровню подготовки выпускников, выявления уровня подготовки обучающихся по учебному предмету «Астрономия» добавлены контрольные работы:

в 10 классе – 1 час, за счет объединения тем «Планета земной группы» и «Планеты – гиганты. Планеты карлики» в разделе «Строение Солнечной системы»

в 11 классе – 1 час, за счет объединения тем «Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия» и «Обнаружение планет возле других звезд» в разделе «Современные проблемы астрономии».

В результате программный материал учебного предмета «Астрономия» автор УМК Чаругин В.М. для 10, 11 классов будет выполнен полностью.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета «Астрономия»**

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен: *Знать/понимать:*

- смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояние и соединение планет, комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета) спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой взрыв, черная дыра;

- смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

- смысл физического закона Хаббла;

- основные этапы освоения космического пространства;

- гипотезы происхождения Солнечной системы;

- основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;

- размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

*Уметь:*

- приводить примеры роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

- описывать и объяснять различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет-светимость», физические причины, определяющие равновесия звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

- характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

- находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе Большую Медведицу, Малую Медведицу, Волопас, Лебедь, Кассиопею, Орион; самые яркие звезды, в том числе Полярную звезду, Арктур, Вегу, Капеллу, Сириус, Бетельгейзе;

- использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населѐнного пункта.

*Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:*

- для понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;

- для оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты**

**освоения содержания курса:**

**Личностные результаты** в рамках программы воспитания:

1. Гражданское воспитание:
   1. формирование активной гражданской позиции, гражданской ответственности, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества;
   2. развитие культуры межнационального общения;
   3. формирование приверженности идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов;
   4. воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
   5. развитие правовой и политической культуры детей, расширение
   6. конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации,
   7. самоуправления, общественно значимой деятельности;
   8. развитие в детской среде ответственности, принципов коллективизма и социальной солидарности;
   9. формирование стабильной системы нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
   10. разработку и реализацию программ воспитания, способствующих правовой, социальной и культурной адаптации детей, в том числе детей из семей мигрантов.
2. **Патриотическое воспитание**:
   1. формирование российской гражданской идентичности;
   2. формирование патриотизма, чувства гордости за свою Родину, готовности к защите интересов Отечества, ответственности за будущее России на основе развития программ патриотического воспитания детей, в том числе военно-патриотического воспитания;
   3. формирование умения ориентироваться в современных общественно - политических процессах, происходящих в России и мире, а также осознанную выработку собственной позиции по отношению к ним на основе знания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
   4. развитие уважения к таким символам государства, как герб, флаг, гимн Российской Федерации, к историческим символам и памятникам Отечества;
   5. развитие поисковой и краеведческой деятельности, детского познавательного туризма.
3. **Духовно-нравственное воспитание**:
   1. развития у детей нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
   2. формирования выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра;
   3. развития сопереживания и формирования позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам;
   4. содействия формированию у детей позитивных жизненных ориентиров и планов;
   5. оказания помощи детям в выработке моделей поведения в различных трудных жизненных ситуациях, в том числе проблемных, стрессовых и конфликтных.
4. **Эстетическое воспитание**:
   1. приобщение к уникальному российскому культурному наследию, в том числе литературному, музыкальному, художественному, театральному и кинематографическому;
   2. создание равных для всех детей возможностей доступа к культурным ценностям;
   3. воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;
   4. приобщение к классическим и современным высокохудожественным отечественным и мировым произведениям искусства и литературы;
   5. популяризация российских культурных, нравственных и семейных ценностей;
   6. сохранение, поддержки и развитие этнических культурных традиций и народного творчества.
5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:
   1. формирование ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни;
   2. формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям физической культурой и спортом, развитие культуры здорового питания;
   3. развитие культуры безопасной жизнедеятельности, профилактику наркотической и алкогольной зависимости, табакокурения и других вредных привычек;
6. **Трудовое воспитание**:
   1. воспитания уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям;
   2. формирования умений и навыков самообслуживания, потребности трудиться, добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности, включая обучение и выполнение домашних обязанностей;
   3. развития навыков совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
   4. содействия профессиональному самоопределению, приобщения к социально значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.
7. Экологическое воспитание:
   1. развитие экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;
   2. воспитание чувства ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии.
8. **Ценности научного познания**:
   1. содействие повышению привлекательности науки для подрастающего поколения, поддержку научно-технического творчества детей;
   2. создание условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.

**Личностными результатами** освоения курса астрономии в средней школе в соответствии с Программой воспитания и Рабочей программой воспитания образовательной организации являются:

* формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;
* формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;
* формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;
* формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.

**Метапредметные результаты** освоения программы предполагают:

* находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения;
* анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
* на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
* выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
* извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
* готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

**Предметные результаты:**

* Получить представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.
* Узнать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.
* Узнать, как благодаря развитию астрономии, люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.
* На примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Узнать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем.
* Узнать о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об исследованиях астероидов, комет, метеороидов и нового класса небесных тел карликовых планет.
* Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физически свойств небесных тел.
* Узнать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии.
* Узнать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
* Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
* Получить представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать, как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
* Узнать, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
* Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
* Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
* Понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
* Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
* Узнать об открытии экзопланет — планет около других звёзд, и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.
* Научиться проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

**Содержание учебного предмета «Астрономия»**

**Введение (1 ч)**

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 (5 ч)**

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 Солнца.

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

Движение Луны и затмения.

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

Время и календарь.

Звёздное и солнечное время, звёздный и тропический год. Устройство лунного и солнечного календаря, проблемы их согласования. Юлианский и григорианский календари.

**Небесная механика (3 ч)**

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 (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.

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.

**Астрофизика и звездная 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.

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 (3 ч)**

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 (3 ч)**

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 (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 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 (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 увеличивает массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания.

Обнаружение планет возле других звёзд.

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

Поиски жизни и разума во Вселенной.

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

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела и тем** | **Часы учебного времени** | **Основные направления воспитательной деятельности** |
|  | **10 класс** |  |  |
| **1** | **Введение** | **1** | 1. Гражданское воспитание  1.6, 1.7  2. Патриотическое воспитание:  2.1, 2.2, 2.3  3. Духовно-нравственное  воспитание:  3.1, 3.2, 3.3  4. Эстетическое воспитание  4.2, 4.4, 4.5  5.Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:  5.1, 5.2,  7. Экологическое воспитание:  7.1, 7.2  8. Ценности научного познания:  8.1, 8.2 |
| 1/1 | Введение в астрономию | 1 |
| **2** | **Астрометрия** | **5** | 1. Гражданское воспитание  1.6, 1.7  2. Патриотическое воспитание:  2.1, 2.2, 2.3  3. Духовно-нравственное воспитание:  3.1, 3.2, 3.3  4. Эстетическое воспитание  4.2, 4.4, 4.5  5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:  5.1, 5.2,  6. Трудовое воспитание  6.1, 6.4  7. Экологическое воспитание:  7.1, 7.2  8. Ценности научного познания:  8.1, 8.2 |
| 2/1 | Звёздное небо | 1 |
| 3/2 | Небесные координаты | 1 |
| 4/3 | Видимое движение планет и Солнца | 1 |
| 5/4 | Движение Луны и Затмения | 1 |
| 6/5 | Время и календарь | 1 |
| **3** | **Небесная механика** | **3** | 2. Патриотическое воспитание:  2.1, 2.2, 2.3  3. Духовно-нравственное воспитание:  3.1, 3.2, 3.3  4. Эстетическое воспитание  4.2, 4.4, 4.5  5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:  5.1, 5.2,  6. Трудовое воспитание  6.1, 6.4  7. Экологическое воспитание:  7.1, 7.2  8. Ценности научного познания:  8.1, 8.2 |
| 7/1 | Система мира | 1 |
| 8/2 | Законы Кеплера движения планет | 1 |
| 9/3 | Космические скорости и межпланетные перелёты | 1 |
| **4** | **Строение Солнечной системы** | **7** | 1. Гражданское воспитание  1.6, 1.7  2. Патриотическое воспитание:  2.1, 2.2, 2.3  3. Духовно-нравственное воспитание:  3.1, 3.2, 3.3  4. Эстетическое воспитание  4.2, 4.4, 4.5  5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:  5.1, 5.2,  6. Трудовое воспитание  6.1, 6.4  7. Экологическое воспитание:  7.1, 7.2  8. Ценности научного познания:  8.1, 8.2 |
| 10/1 | Современные представления о строении и составе Солнечной системы | 1 |
| 11/2 | Планета Земля | 1 |
| 12/3 | Луна и её влияние на Землю | 1 |
| 13/4 | Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Планеты-карлики | 1 |
| 14/5 | Малые тела Солнечной системы | 1 |
| 15/6 | Современные представления о происхождении Солнечной системы | 1 |
| 16/7 | Контрольная работа №1 по теме «Астрометрия. Небесная механика. Строение Солнечной системы» | 1 |
| **5** | **Астрофизика и звёздная астрономия** | **7** | 1. Гражданское воспитание  1.6, 1.7  2. Патриотическое воспитание:  2.1, 2.2, 2.3  3. Духовно-нравственное воспитание:  3.1, 3.2, 3.3  4. Эстетическое воспитание  4.2, 4.4, 4.5  5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:  5.1, 5.2,  6. Трудовое воспитание  6.1, 6.4  7. Экологическое воспитание:  7.1, 7.2  8. Ценности научного познания:  8.1, 8.2 |
| 17/1 | Методы астрофизических исследований | 1 |
| 18/2 | Солнце | 1 |
|  | **11класс** |  |  |
|  | **Астрофизика и звёздная астрономия (продолжение)** |  | 1. Гражданское воспитание  1.6, 1.7  2. Патриотическое воспитание:  2.1, 2.2, 2.3  3. Духовно-нравственное воспитание:  3.1, 3.2, 3.3  4. Эстетическое воспитание  4.2, 4.4, 4.5  5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:  5.1, 5.2,  6. Трудовое воспитание  6.1, 6.4  7. Экологическое воспитание:  7.1, 7.2  8. Ценности научного познания:  8.1, 8.2 |
| 1/3 | Внутреннее строение и источник энергии Солнца | 1 |
| 2/4 | Основные характеристики звёзд | 1 |
| 3/5 | Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды | 1 |
| 4/6 | Новые и сверхновые звёзды | 1 |
| 5/7 | Эволюция звёзд | 1 |
| **6** | **Млечный Путь** | **3** | 1. Гражданское воспитание  1.6, 1.7  2. Патриотическое воспитание:  2.1, 2.2, 2.3  3. Духовно-нравственное воспитание:  3.1, 3.2, 3.3  4. Эстетическое воспитание  4.2, 4.4, 4.5  5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:  5.1, 5.2,  6. Трудовое воспитание  6.1, 6.4  7. Экологическое воспитание:  7.1, 7.2  8. Ценности научного познания:  8.1, 8.2 |
| 6/1 | Газ и пыль в Галактике | 1 |
| 7/2 | Рассеянные и шаровые звёздные скопления | 1 |
| 8/3 | Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути | 1 |
| **7** | **Галактики** | **3** | 1. Гражданское воспитание  1.6, 1.7  2. Патриотическое воспитание:  2.1, 2.2, 2.3  3. Духовно-нравственное воспитание:  3.1, 3.2, 3.3  4. Эстетическое воспитание  4.2, 4.4, 4.5  5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:  5.1, 5.2,  6. Трудовое воспитание  6.1, 6.4  7. Экологическое воспитание:  7.1, 7.2  8. Ценности научного познания:  8.1, 8.2 |
| 9/1 | Классификация галактик | 1 |
| 10/2 | Активные галактики и квазары | 1 |
| 11/3 | Скопления галактик | 1 |
| **8** | **Строение и эволюция Вселенной** | **2** | 2. Патриотическое воспитание:  2.1, 2.2, 2.3  3. Духовно-нравственное воспитание:  3.1, 3.2, 3.3  4. Эстетическое воспитание  4.2, 4.4, 4.5  5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:  5.1, 5.2,  7. Экологическое воспитание:  7.1, 7.2  8. Ценности научного познания:  8.1, 8.2 |
| 12/1 | Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная | 1 |
| 13/2 | Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение | 1 |
| 9 | **Современные проблемы астрономии** | 3 | 1. Гражданское воспитание  1.6, 1.7  2. Патриотическое воспитание:  2.1, 2.2, 2.3  3. Духовно-нравственное воспитание:  3.1, 3.2, 3.3  4. Эстетическое воспитание  4.2, 4.4, 4.5  5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:  5.1, 5.2,  6. Трудовое воспитание  6.1, 6.4  7. Экологическое воспитание:  7.1, 7.2  8. Ценности научного познания:  8.1, 8.2 |
| 14/1 | Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Обнаружение планет возле других звёзд | 1 |
| 15/2 | ***Контрольная работа №2 по теме «Астрофизика и звездная астрономия. Млечный путь. Галактики. Строение и эволюция Вселенной»*** | 1 |
| 16/3 | Поиск жизни и разума во Вселенной | 1 |
|  |  | 34 |  |