

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету «Астрономия»

уровень общего образования

среднее общее образование

КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ – 68 часов

срок реализации – 2 года

Пояснительная записка

Астрономия занимает особое место в системе естественно-научных знаний, так как она затрагивает глубинные вопросы существования человека в окружающем мире и в ней концентрируются основные противоречия между бытием человека и его сознанием. На протяжении тысячелетий астрономия шагала в ногу с философией и религией, информацией, почерпнутой из наблюдений звёздного неба, питала внутренний мир человека, его религиозные представления об окружающем мире. Во всех древних философских школах астрономия занимала ведущее место. Так как астрономия не затрагивала непосредственно условия жизни и деятельности человека, то потребность в ней возникала на более высоком уровне умственного и духовного развития человека, и поэтому, она была доступна пониманию узкого круга образованных людей. Чтобы правильно понять современное естествознание, необходимо изучать астрономию, пронизывающую его и лежащую в его основах.

В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Место предмета в учебном плане

Изучение курса рассчитано на 68 часов: 34 часа в 10 классе и 34 часа в 11 классе, 1 час в неделю.

Планируемые результаты освоения учебной программы по предмету

Личностные результаты:

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, коммуникативной и др.);
- 3) сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;
- 4) готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и
- 2) второстепенные задачи;
- 3) умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты;
- 4) владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 5) готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 6) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
- 7) владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий, участвовать в дискуссии;

- 8) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты:

Предметные результаты изучения темы «Практические основы астрономии» позволяют:

1. воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
2. объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
3. объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
4. применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.

Предметные результаты изучения темы «Строение Солнечной системы» позволяют:

1. воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
2. воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
3. вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;
4. формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
5. описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
6. объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
7. характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

Предметные результаты изучения темы «Природа тел Солнечной системы» позволяют:

1. формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
2. определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеоры, болиды, метеориты);
3. описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
4. перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
5. проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
6. объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
7. описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
8. характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
9. описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
10. описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
11. объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.

Предметные результаты освоения темы «Солнце и звезды» позволяют:

1. определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
2. характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
3. описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;

4. объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
5. описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
6. вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
7. называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
8. сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
9. объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
10. описывать механизм вспышек новых и сверхновых;
11. оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
12. описывать этапы формирования и эволюции звезды;
13. характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр.

Предметные результаты изучения темы «Строение и эволюция Вселенной» позволяют:

1. объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
2. характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
3. определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
4. распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
5. сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
6. обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
7. формулировать закон Хаббла;
8. определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;
9. оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
10. интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;
11. классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;
12. интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна.

Предметные результаты «Жизнь и разум во Вселенной» позволяют:

систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в лицее является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник получит представление о:

- философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;
- том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
- истории науки;
- новейших разработках в области науки и технологий;

- правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
- деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен:

знать/понимать:

смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороит, 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 равновесие 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: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;

использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного 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;

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

- Получить представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удаленные уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электро-

магнитного 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, метеоритов и нового класса небесных тел карликовых планет.
- Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических свойств небесных тел.
- Узнать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии.
- Узнать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
- Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
- Получить представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать, как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
- Узнать, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
- Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
- Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
- Понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
- Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
- Узнать об открытии экзопланет — планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.

- Научиться проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

Универсальные учебные действия:

Регулятивные УУД:

1. Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено и того, что еще неизвестно по данной теме.
2. Составление плана и последовательности действий в решении задач.
3. Коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план решения задач и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта.
4. Оценка – выделение и осознание обучающимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения темы.
5. Волевая само регуляция как способность к мобилизации сил и энергии; способность к волевому усилию, к выбору ситуации мотивационного конфликта и к преодолению препятствий.

Познавательные УУД:

1. Самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели.
2. Поиск и выделение необходимой информации.
3. Выбор наиболее эффективных способов решения задач.
4. Смысловое чтение как осмысление цели чтения.
5. Умение адекватно, осознано и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной речи.
6. Способность и умение обучающихся производить простые логические действия (анализ, синтез, сравнение, обобщение).

Коммуникативные УУД:

1. Сознательная ориентация обучающихся на позиции других людей, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем.
2. Умение интегрироваться в группу сверстников при работе в группах.
3. Умение строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми при изучении темы.
4. Умение использовать адекватные языковые средства.
5. Умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения

Содержание учебного курса 10 класса

Введение в астрономию (2 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 (12 ч)

Звёздное небо и видимое движение небесных светил

Какие звёзды входят в созвездия Ориона и Лебеда. 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 (7 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 (11 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.

Повторение (2 ч)

Содержание учебного курса. 11 класс

Практическая астрофизика и физика Солнца (5 ч)

Методы астрофизических исследований

Устройство и характеристики телескопов рефракторов и рефлекторов. Устройство радиотелескопов, радиоинтерферометры.

Астрофизика и звездная астрономия (12ч.)

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 (4 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 (4 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 (3ч)

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 (6 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 послышки сигналов внеземным цивилизациям.

Тематическое планирование 10 класс.

№ урока в общем плане	№ урока в теме	Наименование дидактической единицы	Тип урока	Характеристика основных видов деятельности ученика	Домашнее задание
Глава 1. Введение в астрономию (2 часа)					
1	1	Структура и масштабы Вселенной.	Урок-лекция	Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии. Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса	§ 1
2	2	Далекie глубины Вселенной.	Урок-лекция		§ 2
Глава 2. Астрометрия (12 часов)					
3	1	Звездное небо.	Урок- лекция	Применение знаний, полученных в курсе географии, о составлении карт в различных проекциях. Работа со звездной картой при организации и проведении наблюдений. Характеристика отличительных особенностей суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли, особенностей суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. Изучение основных фаз Луны. Описание порядка смены фаз Луны, взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений. Анализ причин, по которым Луна всегда обращена к Земле одной стороной, необходимости введения часовых поясов, високосных лет и нового календарного стиля. Объяснение причин, по которым затмения Солнца и Луны не происходят каждый месяц.	§ 3
4	2	Карта звездного неба	Урок-лекция		Зад. в тетр.
5	3	Небесные координаты.	Урок-лекция		§ 4
6	4	Практическая работа с картой звездного неба.	Урок комплексного применения знаний		Зад. в тетр.
7	5	Практическая работа с картой звездного неба.	Урок комплексного применения знаний		Зад. в тетр.
8	6	Видимое движение планет и Солнца.	Урок-лекция		§ 5
9	7	Движение Луны.	Урок-лекция		§ 6
10	8	Солнечные и лунные затмения.	Урок-лекция		§ 6
11	9	Время	Урок-лекция		§ 7

12	10	Календарь.	Урок-лекция		§ 7
13	11	Решение задач.	Урок обобщения и систематизации знаний		Повтр.§1-7
14	12	Контрольная работа №1.	Урок контроля, оценки и коррекции знаний		
Глава 3. Небесная механика (7часов)					
15	1	Система мира.	Урок ознакомления с новым материалом	Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии. Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов. Решение задач на вычисление массы планет. Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов.	§ 8
16	2	Законы движения планет.	Урок ознакомления с новым материалом		§ 9
17	3	Решение задач.			Зад. в тетр.
18	4	Космические скорости.	Урок ознакомления с новым материалом		§ 10,11
19	5	Решение задач	Урок обобщения и систематизации знаний		Зад. в тетр.
20	6	Межпланетные перелеты.	Урок ознакомления с новым материалом		§ 10,11
21	7	Контрольная работа №2	Урок контроля, оценки и коррекции знаний		
Глава 4. Строение солнечной системы (11 часов)					
22	1	Современные представления о Солнечной системе.	Урок ознакомления с новым материалом	Объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и дифферентов. Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях.	§ 12
23	2	Планета Земля	Урок ознакомле-	Анализ основных положений современных	§13

			ния с новым материалом	представлений о происхождении тел Солнечной системы. На основе знаний из курса географии сравнение природы Земли с природой Луны. Объяснение причины отсутствия у Луны атмосферы; существующих различий у планет . Объяснение процессов, происходящих в комете, при изменении ее расстояния от Солнца. Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения. Объяснение природы планет земной группы; внешнего вида астероидов и комет. Анализ табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов. На основе знаний физических законов объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет.	
24	3	Луна и ее влияние на Землю.	Урок ознакомления с новым материалом		§ 14
25	4	Планеты земной группы. Меркурий	Урок ознакомления с новым материалом		§ 15
26	5	Планеты земной группы. Венера	Урок ознакомления с новым материалом		§15
27	6	Планеты земной группы. Марс.	Урок ознакомления с новым материалом		§15
28	7	Планеты-гиганты. Юпитер.	Урок ознакомления с новым материалом		§ 16
29	8	Планеты-гиганты. Сатурн	Урок ознакомления с новым материалом		§16
30	9	Планеты-гиганты. Уран и Нептун.	Урок ознакомления с новым материалом		§16
31	10	Планеты- карлики	Урок ознакомления с новым материалом		§12-16
32	11	Контрольная работа №3	Урок контроля, оценки и коррекции знаний		
Повторение (2 часа)					
33	1	Повторение	Урок закрепления изученного		§1-16
34	2	Итоговая контрольная работа	Урок контроля, оценки и коррекции знаний		

Тематическое планирование 11 класс.

№ урока в общем плане	№ урока в теме	Наименование дидактической единицы	Тип урока	Домашнее задание
Глава 1. Строение солнечной системы (5 часов)				
1	1	Малые тела Солнечной системы. Астероиды и кометы.	Урок изучения нового	§17
2	2	Малые тела Солнечной системы. Метеоры и метеориты.	Урок изучения нового	§17
3	3	Современные представления о происхождении Солнечной системы.	Урок изучения нового	§18
4	4	Строение солнечной системы.	Урок изучения нового	§18
5	5	Самостоятельная работа	Урок контроля, оценки и коррекции знаний	
Глава 2. Астрофизика и звездная астрономия (12 часов)				
6	1	Методы астрофизических исследований.	Урок изучения нового	§18
7	2	Практическое занятие» Работа с телескопом»	Урок комплексного приме- нения знаний	Зад. в тетр.
8	3	Солнце.	Урок изучения нового	§20
9	4	Внутреннее строение и источники энергии Солнца.	Урок изучения нового	§21
10	5	Задачи	Урок изучения нового	Зад. в тетр.
11	6	Основные характеристики звезд.	Урок изучения нового	§22
12	7	Решение задач	Урок комплексного приме- нения знаний	Зад. в тетр.
13	8	Белые карлики, нейтронные звезды, пульсары и черные дыры.	Урок изучения нового	§24
14	9	Двойные, кратные и переменные звезды.	Урок изучения нового	§25
15	10	Новые и сверхновые звезды.	Урок изучения нового	§26
16	11	Эволюция звезд	Урок изучения нового	§27
17	12	Контрольная работа	Урок контроля, оценки и коррекции знаний	
Глава 3. Млечный путь (4 часа)				
18	1	Газ и пыль в галактике.	Урок изучения нового	§28

19	2	Рассеянные и шаровые звездные скопления.	Урок изучения нового	§29
20	3	Сверхмассивная черная дыра в центре галактики.	Урок изучения нового	§30
21	4	Самостоятельная работа	Урок комплексного применения знаний	Зад. в тетр.
Глава 4. Галактики (4 часа)				
22	1	Классификация галактик.	Урок изучения нового	§31
23	2	Активные галактики и квазары.	Урок изучения нового	§32
24	3	Скопления галактик.	Урок изучения нового	§33
25	4	Самостоятельная работа	Урок контроля, оценки и коррекции знаний	
Глава 5. Строение и эволюция вселенной (3 часа)				
26	1	Конечность и бесконечность вселенной – парадоксы классической космологии.	Урок изучения нового	§34
27	2	Расширяющаяся вселенная	Урок изучения нового	§35
28	3	Модель горячей вселенной и реликтовое излучение.	Урок изучения нового	§36
Глава 6. Современные проблемы астрономии (6 часа)				
29	1	Ускоренное расширение вселенной и темная энергия. Обнаружение планет около других звезд.	Урок изучения нового	§37
30	2	Обнаружение планет возле других звезд	Урок изучения нового	§38
31	3	Поиск жизни и разума во вселенной.	Урок изучения нового	§39
32	4	Повторение	Урок комплексного применения знаний	
33	5	Итоговая контрольная работа	Урок контроля, оценки и коррекции знаний	
34	6	Анализ контрольной работы	Урок комплексного применения знаний	