

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 31»**

Утверждена приказом общеобразовательного учреждения № от 31.08.2022 г

Дата, номер приказа

Директор школы:  Малькова Е.Н.

Рабочая программа по астрономии для 10 класса

Разработчик программы: Дужак А.Н.

2022 – 2023 учебный год

Муниципаль

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Система планируемых результатов личностных, метапредметных и предметных в соответствии с требованиями стандарта представляет комплекс взаимосвязанных учебно-познавательных и учебно-практических задач, выполнение которых требует от учащихся овладения системой учебных действий и опорным учебным материалом.

Личностные результаты:

у обучающихся будут сформированы:

- *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя* — ориентация на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)* — российская идентичность, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- *в сфере отношений обучающихся к закону, государству и гражданскому обществу* — гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов;
- *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению; формирование позитивного отношения к людям, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия), компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- *в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре* — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;

Метапредметные результаты:

При изучении учебного предмета обучающиеся усовершенствуют приобретенные на первом уровне навыки работы с информацией и пополняют их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

Обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности, разовьют способность к поиску нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Регулятивные УУД (обеспечивают организацию обучающимися своей учебной деятельности):

обучающиеся научатся:

- 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;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективность расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

обучающиеся получат возможность научиться:

- определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;
- предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;
- осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;
- выделять и формулировать то, что усвоено, определять качество и уровень усвоения;
- концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий.

Познавательные УУД:

- понимать взаимосвязь астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;
- 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 развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого; 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;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные УУД:

Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Обучающиеся смогут:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, 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;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- 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 партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобриительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

Обучающиеся смогут:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых

блоков своего выступления;

- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

Предметные результаты:

обучающиеся научатся:

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа;
- воспроизводить горизонтальную и экваториальную системы координат;
- воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд;
- воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
- воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию;
- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;
- описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы;
- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);
- описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;
- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;

- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения;
- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;
- описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
- объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;
- называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объяснять причины изменения светимости переменных звезд;
- описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых;
- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы;
- описывать этапы формирования и эволюции звезды;
- характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр;
- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;
- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);
- сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;
- обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых;
- оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;
- интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;
- интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна;
- систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

обучающиеся получат возможность научиться:

- 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.

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.

В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности *обучающиеся получат представление:*

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- о таких понятиях, как «концепция», «научная гипотеза»,
- «метод», «эксперимент», «надежность гипотезы», «модель»,
- «метод сбора» и «метод анализа данных»;
- о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
- об истории науки;
- о новейших разработках в области науки и технологий;
- о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
- о 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.).

Обучающиеся смогут:

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

С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельности *обучающиеся научатся:*

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

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение. (1 час)

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.

Демонстрации:

1. портреты выдающихся астрономов;
2. изображения объектов исследования в астрономии.

Предметные результаты:

Обучающийся научится:

- Видеть бесконечные масштабы вселенной;
- Представлять структуру вселенной.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Расширять свои знания о вселенной и о методах ее изучения;
- Работать со справочным материалом и учебником
- Развивать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности.

2. Астрометрия (5 часов)

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.

Предметные результаты:

Обучающийся научится:

- Пользоваться картой звездного неба;
- Объяснять лунные затмения;
- Описывать движение планет.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Расширять свои представления о вселенной;
- Видеть условный характер гороскопов.
- Устанавливать карту на любую дату и время суток.

3. Небесная механика (3 часа)

Гелиоцентрическая система мира. Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековые. 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.

Демонстрации:

1. географический глобус Земли;
2. глобус звездного неба;
3. звездные карты;
4. звездные каталоги и карты;
5. карта часовых поясов;
6. модель небесной сферы;
7. разные виды часов (их изображения);
8. теллурий.

Предметные результаты:

Обучающийся научится:

- Вычислять движение планет;
- Использовать законы движения Кеплера для описания движения планет;
- По данным координат объектов наносить их положения на карту.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Овладевать новыми понятиями и научится ими оперировать;
- Решать задачи на законы Кеплера и Всемирного тяготения;
- Увидеть практическое применение данной теории.

4. Строение Солнечной системы (7 часов)

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.

Демонстрации:

1. динамическая модель Солнечной системы;
2. изображения видимого движения планет, планетных конфигураций;
3. портреты Птолемея, Коперника, Кеплера, Ньютона;
4. схема Солнечной системы;
5. фотоизображения Солнца и Луны во время затмений.

Предметные результаты:

Обучающийся научится:

- Представлять строение солнечной системы;
- Видеть многообразие Солнечной системы.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Расширять свои представления о солнечной системе;
- Приобретать новые знания о современных представлениях о солнечной системе.

5. Астрофизика и звездная астрономия (7 часов)

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 цефеида. 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 мало массивных 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.

Демонстрации:

1. диаграмма Герцшпрунга – Рассела;
2. схема внутреннего строения звезд;
3. схема внутреннего строения Солнца;
4. схема эволюционных стадий развития звезд на диаграмме Герцшпрунга – Рассела;
5. фотографии активных образований на Солнце, атмосферы и короны Солнца;
6. фотоизображения взрывов новых и сверхновых звёзд;
7. фотоизображения Солнца и известных звезд.

Предметные результаты:

Обучающийся научится:

- Представлять внутреннее строение Солнца;
- Распознавать виды звезд их строение, эволюцию и их различия.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Представлять методы астрофизических исследований;
- Расширять свои представления о звездах.

6. Млечный путь (3 часа)

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 чёрной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

Предметные результаты:

Обучающийся научится:

- Классифицировать звездные скопления;

- Работать с литературой, ИКТ.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Расширять свои представления о нашей галактике «Млечный путь»;
- Изучать строение черной дыры в центре нашей галактики;
- Узнавать, что такое межзвездная среда.

7. Галактики (3 часа)

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.

Предметные результаты:

Обучающийся научится:

- Классифицировать галактики;
- Рассматривать их спектральные характеристики;
- Выделять активные галактики и квазары;
- Рассматривать скопления галактик;
- Оценивать возраст вселенной.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Различать галактики и квазары;
- Узнавать о других галактиках и о ячеистой структуре их распределения;
- Интерпретировать обнаружение реликтового излучения;
- Классифицировать периоды эволюции вселенной;
- Сравнивать модели вселенной А. Эйнштейна и Д. Фридмана.

8. Строение и эволюция Вселенной (3 часа)

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.

Демонстрации:

1. изображения радиотелескопов и космических аппаратов, использованных для поиска жизни во Вселенной;
2. схема строения Галактики;
3. схемы моделей Вселенной;
4. таблица - схема основных этапов развития Вселенной;
5. фотографии звездных скоплений и туманностей;
6. фотографии Млечного Пути;
7. фотографии разных типов галактик.

Предметные результаты:

Обучающийся научится:

- Видеть конечность и бесконечность вселенной;
- Видеть модель расширяющейся вселенной;
- Объяснить смысл понятий: космология, Вселенная.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Овладевать новыми знаниями о парадоксах космологии;
- Рассматривать модель горячей вселенной.

9. Современные проблемы астрономии (3 часа)

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 комфорными 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.

Предметные результаты:

Обучающийся научится:

- использовать знания по астрономии для объяснения проблем астрономии.

Обучающийся получит возможность научиться:

- расширять свои представления о строении и методах изучения вселенной.

10. Резерв (1 час)

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности
1.	Введение	1	Поиск примеров, подтверждающих практическую направленность астрономии. Применение знаний, полученных в курсе физики, для описания устройства телескопа. Характеристика преимуществ наблюдений, проводимых из космоса.
2.	Астрометрия	5	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. Подготовка и выступление с презентациями и сообщениями.
3.	Небесная механика	3	Объяснение петлеобразного движения планет с использованием эпициклов и дифферентов. Описание условий видимости планет, находящихся в различных конфигурациях. Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии. Объяснение механизма возникновения возмущений и приливов. Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними. Решение задач.
4.	Строение Солнечной системы	7	Анализ основных положений современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, табличных данных, признаков сходства и различий изучаемых объектов, классификация объектов, определения понятия «планета». Сравнение природы Земли с природой Луны на основе знаний из курса географии. Объяснение причины отсутствия у

№ п/п	Тема	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности
			Луны атмосферы, причин существующих различий, процессов, происходящих в комете при изменении ее расстояния от Солнца. Описание основных форм лунной поверхности и их происхождения, внешнего вида астероидов и комет. На основе знаний законов физики объяснение явлений и процессов, происходящих в атмосферах планет, описание природы планет-гигантов, описание и объяснение явлений метеора и болида. Описание и сравнение природы планет земной группы. Участие в дискуссии. Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними.
5.	Астрофизика и звездная астрономия	7	На основе знаний законов физики описание и объяснение явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце. Описание: процессов, происходящих при термоядерных реакциях протон-протонного цикла; образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности на основе знаний о плазме, полученных в курсе физики. Характеристика процессов солнечной активности и механизма их влияния на Землю. Определение понятия «звезда». Указание положения звезд на диаграмме «спектр — светимость» согласно их характеристикам. Анализ основных групп диаграммы «спектр — светимость». На основе знаний по физике: описание пульсации цефеид как автоколебательного процесса; оценка времени свечения звезды по известной массе запасов водорода; описание природы объектов на конечной стадии эволюции звезд. Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними. Решение задач.
6.	Млечный путь	3	Описание строения и структуры Галактики, процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков. Объяснить причины свечения диффузны.
7.	Галактики	3	Объяснить природу активности галактик; научиться формулировать значение понятия "квазар" и уметь описывать его физическую природу Изучение объектов плоской и сферической подсистем. Объяснение на основе знаний по физике различных механизмов радиоизлучения. Определение типов галактик.
8.	Строение и эволюция Вселенной	2	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. Открытое образование (Основы астрономии). Формулировать значение понятий "горячая Вселенная", "метагалактика"; уметь описывать космологические модели Вселенной Применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения». Доказательство справедливости закона

№ п/п	Тема	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности
			Хаббла для наблюдателя, расположенного в любой галактике. Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними
9.	Современные проблемы астрономии	3	Описывать явление ускоренного расширения Вселенной; знать, что учёные понимают под тёмной энергией; знать физический смысл космологической постоянной в уравнении Эйнштейна. Описывать методы обнаружения экзопланет формулировать проблемы поиска внеземных цивилизаций; уметь объяснять формулу Дрейка Подготовка презентаций и сообщений и выступление с ними. Участие в дискуссии.
10.	Резерв	1	
	Всего:	35	

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 31»**

**Календарно – тематическое планирование
по астрономии в 10 классе
(35 часов, 1 час в неделю)
учителя астрономии
Дужак Анжелики Николаевны**

Программа: В. М. Чаругин

Учебник: «Астрономия 10-11 классы», В. М. Чаругин

2022 – 2023 учебный год

№ п/п	Тема, тип урока	Элементы содержания урока, деятельность учащихся	Планируемые результаты			Формы контроля	Дата проведения		При мечा ние
			предметные	личностные	метапредметные познавательные УУД, регулятивные УУД, коммуникативные УУД		по плану	по факту	
Введение. (1 ч.)									
1.	<u>Вводный инструктаж по ТБ</u> Введение в астрономию (§1,2) <i>Изучение нового материала</i>	Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной	Знать, что изучает астрономия; роль наблюдений в астрономии; значение астрономии; что такое Вселенная; структуру и масштабы Вселенной.	Понимать смысл инструктаж по ТБ. Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.	Умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры.	Фронталь ный контроль, индивидуа льный контроль			
Астрометрия. (5 ч.)									
2.	Звёздное небо (§3) <i>Изучение нового материала</i>	Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария.	Знать, что такое созвездие; названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфа каждого из этих созвездий;	Ориентация на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы.	Умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры. Строить логическую цепочку рассуждений.	Устный опрос			
3.	Небесные координаты (§4) <i>Изучение нового материала</i>	Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные	Знать основные точки, линии и круги на небесной сфере; основные понятия и	Российская идентичность, чувство причастности к	Понимать взаимосвязь астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук.	Фронталь ный контроль, индивидуа льный контроль			

		координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат	величины сферической и практической астрономии;	историкокультурный общности российского народа и судьбе России, патриотизм, уважение к своему народу		льный контроль		
4.	Видимое движение планет и Солнца (§5) <i>Изучение нового материала</i>	Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике.	Знать принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям;	Приобретение опыта экологонаправленной деятельности	Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций			
5.	Движение Луны и затмения (§6) <i>Изучение нового материала</i>	Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений.	Знать причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца. Уметь использовать подвижную звёздную карту; Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений	Формирование компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебноисследовательской, проектной и других видах деятельности	Осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи; искать и находить обобщенные способы решения задач	Фронтальный контроль, индивидуальный контроль		
6.	Время и календарь (§7) <i>Изучение нового материала</i>	Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь.	Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь	Приобретение опыта экологонаправленной деятельности	Самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	Фронтальный контроль, индивидуальный контроль		

Небесная механика. (3 ч.)

7.	Система мира (§8) <i>Изучение нового материала</i>	Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства	Гелиоцентрическая система мира; геоцентрическая система мира; синодический период; звёздный период;	Формирование приверженности идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи	Приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого; анализировать и преобразовывать проблемно - противоречивые ситуации	Фронтальный контроль, индивидуальный контроль		
----	---	---	---	--	---	---	--	--

		движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд.	горизонтальный параллакс; угловые размеры светил	народов;				
8.	Законы Кеплера движения планет (§9) <i>Изучение нового материала</i>	Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел.	Способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера; законы Кеплера и их связь с законом тяготения	Принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;	Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов.	Фронтальный контроль, индивидуальный контроль		
9.	Космические скорости и межпланетные перелёты (§10, 11) <i>Изучение нового материала</i>	Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете.	Первая космическая скорость; вторая космическая скорость; способы определения размеров и массы Земли	Российская идентичность, чувство причастности к историкокультурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России;	Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами)	Контрольная работа		

Строение Солнечной системы. (7 ч.)

10.	Современные представления о Солнечной	Современные представления о строении и составе Солнечной системы.	Уметь: пользоваться планом Солнечной системы и	Нравственное сознание и поведение на	Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (формулировать образовательный	Фронтальный контроль,		
-----	---------------------------------------	---	--	--------------------------------------	---	-----------------------	--	--

	системы. (§12) <i>Изучение нового материала</i>	Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта	справочными данными; определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время; находить планеты на небе, отличая их от звёзд.	основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения	запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).			
11.	Планета Земля. (§13) <i>Изучение нового материала</i>	Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли.	Система Земля-Луна; основные движения Земли; форма Земли	Ответственность за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии	Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы	Фронтальный контроль,		
12.	Луна и её влияние на Землю. (§14) <i>Изучение нового материала</i>	Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессы земной оси и движение точки весеннего равноденствия.	Система Земля-Луна; природа Луны	Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.	Точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.	Фронтальный контроль,		
13.	Планеты земной группы. (§15) <i>Изучение нового</i>	Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы	Общая характеристика планет земной группы	Приобретение опыта экологонаправленно	Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных)	Фронтальный контроль,		

	<i>материала</i>	космическими аппаратами.		й деятельности;	языковых средств			
14.	Планеты-гиганты. Планеты- карлики. (§16) <i>Изучение нового материала</i>	Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики.	Общая характеристика планет гигантов; спутники и кольца планет гигантов;	Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.	Оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.	Фронталь ный контроль,		
15.	Малые тела Солнечной системы (§17) <i>Изучение нового материала</i>	Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов.	Астероиды и метеориты; пояс астероидов; кометы и метеоры	Ориентация на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, готовность и способность к личностному самоопределению	Выбирать оптимальный путь достижения цели, учитывая эффективность расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали	Фронталь ный контроль		
16.	Современные представления о происхождении Солнечной системы. (§18) <i>Изучение нового материала</i>	Современные представления о происхождении Солнечной системы.	Происхождение Солнечной системы; основные закономерности в Солнечной системе; космогонические гипотезы.	Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению	Координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального)	Фронталь ный контроль		

Астрофизика и звездная астрономия. (7 ч.)

17.	Методы астрофизических исследований (§19) <i>Изучение нового</i>	Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов;	Устройство и назначение телескопа; устройство и назначение	Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и	Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели	Фронталь ный контроль		
-----	---	--	--	---	--	-----------------------	--	--

	<i>материала</i>	радиотелескопы и радиоинтерферометры.	рефракторов и рефлекторов	формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности				
18.	Солнце (§20) <i>Изучение нового материала</i>	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.	Основные физические характеристики Солнца; основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю	Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности	Оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.	Фронтальный контроль		
19.	Внутреннее строение и источник энергии Солнца (§21) <i>Изучение нового материала</i>	Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино.	Схема строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере	Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению	Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью	Фронтальный контроль		
20.	Основные характеристики звёзд (§22, 23) <i>Изучение нового материала</i>	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	Основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем; порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд; единицы измерения расстояний; важнейшие закономерности мира звёзд; диаграммы «спектр светимость» и	Формирование гражданственности, гражданской позиции активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и	Задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;	Фронтальный контроль		

		и белые карлики.	«масса-светимость»;	правопорядок				
21.	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды. (§24, 25) <i>Изучение нового материала</i>	Особенности строения белых карликов и предел Чандraseкара 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.	Способ определения масс двойных звёзд; основные параметры состояния звёздного вещества; важнейшие понятия: годичный параллакс, светимость, абсолютная звёздная величина	Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности	Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств	Фронталь ный контроль		
22.	Новые и сверхновые звёзды (§26) <i>Изучение нового материала</i>	Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд.	Пульсирующие и взрывающиеся звезды;	Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности	Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели	Фронталь ный контроль		
23.	Эволюция звёзд (§27) <i>Изучение нового материала</i>	Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «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	Основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд	Ориентация на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, готовность и способность к личностному самоопределению	Задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута	Контроль ная работа		

		конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений.						
Млечный путь. (3 ч.)								
24.	Газ и пыль в Галактике (§28) <i>Изучение нового материала</i>	Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики.	Понятие туманности; основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, инфракрасный телескоп	Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения	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	Фронталь ный контроль		
25.	Рассеянные и шаровые звёздные скопления (§29) <i>Изучение нового материала</i>	Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике.	Объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры	Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности	Координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального)	Фронталь ный контроль		
26.	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути (§30) <i>Изучение нового материала</i>	Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.	Оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;	Представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией	Фронталь ный контроль		

Галактики. (3 ч.)								
27.	Классификация галактик (§31) <i>Изучение нового материала</i>	Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них.	Основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике;	Принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению	Сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы	Фронталь ный контроль		
28.	Активные галактики и квазары (§32) <i>Изучение нового материала</i>	Природа активности галактик; природа квазаров.	Примерные значения следующих величин: основные типы галактик, различия между ними; примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; возраст наблюдаемых небесных тел	Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми	Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения	Фронталь ный контроль		
29.	Скопления галактик (§33) <i>Изучение нового материала</i>	Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной.	Объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе	Формирование компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебноисследовательской, проектной и других видах деятельности	Задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута	Фронталь ный контроль		

Строение и эволюция Вселенной. (2 ч.)

30.	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная. (§34,	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и	Формирование позитивного отношения к людям, нравственного	Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия	Фронталь ный контроль		
-----	---	--	--	---	---	-----------------------	--	--

	35) <i>Изучение нового материала</i>	Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной.	бесконечности Вселенной; что такое фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной	сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия)			
31.	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение. (§36) <i>Изучение нового материала</i>	Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной.	Понятие «горячая Вселенная»; крупномасштабная структура Вселенной; что такое метагалактика; космологические модели Вселенной. использование знаний по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира	Нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения	Подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий	Фронталь ный контроль	

Современные проблемы астрономии. (3 ч.)

32.	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. (§37) <i>Изучение нового материала</i>	Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания.	Знать, какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; что исследователи понимают под тёмной энергией; зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая	Мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству; развивать мотивы и интересы своей познавательной	Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели	Фронталь ный контроль	
-----	---	---	---	--	---	-----------------------	--

33.	Обнаружение планет возле других звёзд. (§38) <i>Изучение нового материала</i>	Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни.	постоянная	деятельности	Определять несколько путей достижения поставленной цели	Фронтальный контроль	
34.	Поиск жизни и разума во Вселенной. (§39) <i>Изучение нового материала</i>	Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им.	Условия возникновения планет около звёзд; методы обнаружения экзопланет около других звёзд;	Владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества	Распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий	Фронтальный контроль	
35.							