

Муниципальное образование Белоглинский район, ст.Успенская,
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №31 имени С.Н.Потапова
Белоглинского района»

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета
от 31августа 2020 года протокол № 1
Председатель _____ О.А.Панова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По _____ астрономии _____
(указать учебный предмет, курс)

Уровень образования (класс): среднее (полное) общее 10 - 11 класс

Количество часов 34

Учитель Свиридова Вера Петровна

Программа разработана в соответствии и на основе ФГОС основного общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1897). ФГОС ООО, примерной программы средней (полной) общеобразовательной школы и авторской программы (базовый уровень) учебного предмета АСТРОНОМИЯ 11 кл. Авторы программы Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. М.: «Дрофа», 2013 год;

(указать ФГОС, ПООП, УМК, авторскую программу/программы, издательство, год издания)

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Ценностные ориентиры содержания учебного предмета

Ценностные ориентиры содержания курса астрономии определяются спецификой астрономии как науки. Понятие «ценности» включает единство объективного (сам объект) и субъективного (отношение субъекта к объекту), поэтому в качестве ценностных ориентиров астрономического образования выступают объекты, изучаемые в курсе астрономии, к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы.

Основу **познавательных ценностей** составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентации, формируемые у учащихся в процессе изучения астрономии, проявляются:

1. В признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
2. В ценности астрономических методов исследования неживой природы;
в понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине.

В качестве объектов ценностей труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентации содержания курса астрономии могут рассматриваться как формирование:

3. Уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности;
4. Понимания необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
5. Сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

Курс астрономии обладает возможностями для **формирования коммуникативных ценностей**, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентации направлены на воспитание у учащихся:

1. Правильного использования астрономической терминологии и символики;
2. Потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
3. Способности открыто выражать и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Личностными результатами обучения астрономии являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к астрономии, как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения

Метапредметными результатами обучения астрономии являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выразить свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Предметными результатами обучения астрономии являются:

- знания об астрономических явлениях, понимание смысла законов Кеплера;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять наблюдения звездного неба, Луны, затмений;
- обнаруживать зависимости между астрономическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- умения решать астрономические задачи на применение полученных знаний;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия.

Коммуникативные умения

- участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Требования к уровню подготовки учащихся класса

должны знать:

Имена выдающихся астрономов, специфику астрономических наблюдений, основные элементы небесной сферы, теорему о высоте Полюса мира, принципы определения горизонтальных и экваториальных координат светил, связь смены сезонов года с годовым движением Земли вокруг Солнца, принципы разделения поверхности Земли на климатические пояса, особенности различных способов счета времени, принципы, лежащие в основе составления календарей, понятие астрономической единицы, гелиоцентрическую картину строения Солнечной системы. конфигурации внутренних и внешних планет, законы движения планет, принципы, лежащие в основе выбора траекторий космических станций к телам Солнечной системы, причины возникновения приливных сил и их влияние на движение тел Солнечной системы, различные свойства тел Солнечной системы.

Понятия: звёздной величины, параллакса, светимости, главной последовательности, солнечной постоянной, конвекции, конвективной зоны, фотосферы, гранул, хромосферы, солнечной короны, протуберанца, солнечных вспышек, солнечных пятен, солнечного ветра, Млечного пути, Галактики, звёздного скопления, рассеянных и шаровых скоплений, тангенциальной и лучевой скоростей, межзвёздной среды, разреженного газа, межзвёздной пыли, газопылевого слоя, светлых и темных туманностей, космических лучей, гравитационной конденсации, протопланетных дисков галактик, эллиптических, спиральных и неправильных галактик, скоплений галактик, взаимодействующих галактик, галактик с активными ядрами, радиогалактик, квазаров, реликтового излучения. Гипотезу о существовании жизни во Вселенной, характер движения звёзд в диске и сферической составляющей Галактики, общие представления о размере и структуре Галактики, направление на центр Галактики, возможность использования спектрального анализа для изучения небесных объектов, физический смысл закона Вина и принципа Доплера, принцип работы, назначение и возможности телескопов, связь физических характеристик звёзд между собой: температуры, светимости, звёздной величины, цвета, массы, плотности, размера, связь земных явлений с активностью Солнца, методы определения расстояний (методы геометрического и спектрального параллакса), особенности физического состояния вещества внутри звёзд, источники энергии звёзд, наблюдательные особенности белых карликов, нейтронных звёзд, переменных звёзд, новых и сверхновых звёзд, особенности эволюции звёзд различной массы, метод определения расстояний по красному смещению, закон Хаббла, сущность однородных изотропных моделей Вселенной, о возможностях наблюдения далёких галактик в эпоху их "молодости".

должны уметь:

Находить на небе ярчайшие звезды, работать со звёздной картой (определять координаты звёзд, положение Солнца в любой день года, видимую область небесной сферы для данной широты в заданное время года и суток), решать задачи на определение: высоты и зенитного расстояния светила в моменты кульминации, географической широты точек земной поверхности по астрономическим наблюдениям, лунных фаз, периодов возможного наступления затмений, синодического и сидерического периодов планет, расстояний до небесных тел и их параллаксов, конфигураций планет, на использование формул: законов Кеплера, закона всемирного тяготения, 1-й и 2-й космических скоростей, пользоваться астрономическим календарём для получения сведений о движении и возможностях наблюдения тел Солнечной системы, находить тела Солнечной системы на небе во время наблюдений. Решать задачи на использование принципа Доплера и закона Вина, на определение массы небесных тел по скоростям орбитального движения, на определение расстояний до звёзд, на связь между светимостью, радиусом и температурой звезды, на определение расстояний до галактик. Оценивать разрешающую способность (дифракционную) телескопов, пользоваться шкалой звёздных величин, диаграммой "температура-светимость", связывать тангенциальную и лучевую скорости небесного тела с его пространственной скоростью, грубо оценивать массу Галактики по скорости кругового движения звёзд, различать на фотографиях различные типы звёздных скоплений и межзвёздных туманностей, определять расстояние до галактик по красному смещению, объяснять смысл понятий "расширяющаяся Вселенная" и "реликтовое излучение".

Планируемые результаты освоения учебного предмета по итогам обучения в 11 классе

- Получить представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и увидеть небесные тела не

только в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.

- Узнать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.
- Узнать, как благодаря развитию астрономии люди пришли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет и, в конце концов, 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 планета и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет гигантов, и об исследованиях астероидов, комет, метеороидов, и нового класса небесных тел карликовых планет.
- Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения 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 удалось 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 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 проникнуть 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, и 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 темной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
- Узнать об открытии экзопланет – планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска и связи с внеземными цивилизациями.
- Научиться проводить простейшие астрономические наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

Содержание курса

Введение в астрономию

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

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 лунные затмения.

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

Гелиоцентрическая система мира

Представления о строении Солнечной системы в античные времена и в средневековье. Гелиоцентрическая система мира, доказательство вращения Земли вокруг Солнца. Параллакс звезд и определение расстояния до них, парсек.

Законы Кеплера движения планет

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 физического смысла.

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

Современные представления о Солнечной системе.

Состав Солнечной системы. Планеты земной группы и планеты гиганты их принципиальные отличия. 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. Вулканической деятельности 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.

Практическая астрофизика и физика Солнца

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 звезд и её физические основы. Диаграмма спектральный класс– светимость звёзд, связь между массой и светимостью звезд

Внутреннее строение звёзд

Строение звёзды 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, содержащих 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 истощения 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

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 нём сверхмассивной черной дыры. Расчёт

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

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

Конечность и бесконечность Вселенной – парадоксы классической космологии.

Закон Всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия классических представлений 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 сверх плотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

Современные проблемы астрономии

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия.

Наблюдения сверхновых звёзд I типа в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной. Открытие силы Всемирного отталкивания. Тёмная энергия увеличивает массу Вселенной по мере её расширения. Природа силы Всемирного отталкивания.

Обнаружение планет возле других звёзд.

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

Поиски жизни и разума во Вселенной

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

Тематическое-поурочное планирование

Поурочное планирование рассчитано на 1 ч астрономии в неделю и построено следующим образом: тема урока - основной, изучаемый в классе материал.

Введение в астрономию (2 ч)

Целью изучения данной темы – познакомить учащихся с основными астрономическими объектами, заполняющими Вселенную: планеты, Солнце, звёзды, звёздные скопления, галактики, скопления галактик; физическими процессами, протекающими в них и в окружающем их пространстве. Они знакомятся с характерными масштабами, характеризующими свойства этих небесных тел. Также приводятся сведения о современных оптических, инфракрасных, радио, рентгеновских телескопах и обсерваториях. Фактически, учащиеся знакомятся с теми небесными телами и объектами, которые они в дальнейшем будут подробно изучать на уроках астрономии.

Астрометрия (5 ч)

Целью изучения данной темы – формирование у учащихся о виде звёздного неба, разбиении его на созвездия, интересных объектах в созвездиях и мифологии созвездий, развитие астрономии в античные времена. Проследить, как переход от ориентации по созвездиям к использованию небесных координат позволил в количественном отношении изучать видимые движения тел. Также целью является изучение видимого движения Солнца, Луны и планет и на основе этого получить представления о том как астрономы научились предсказывать затмения; получить представления об одной из основных задач астрономии с древнейших времен измерении времени и ведении календаря.

Небесная механика (4 часа)

Цель изучения темы – развитие представлений о строении Солнечной системы: геоцентрическая и гелиоцентрические системы мира; законы

Кеплера движения планет и их обобщение Ньютоном; космические скорости и межпланетные перелёты.

Строение Солнечной системы (7 часов)

Цель изучения темы – получить представление о строение Солнечной системы, изучить физическую природу Земли и Луны, явления приливов и прецессии; понять физические особенности строения планет земной группы, планет гигантов и планет карликов; узнать об особенностях природы и движения астероидов, получить общие представления о кометах, метеорах и метеоритах; получить представление о развитии взглядов и современных представлениях о происхождении Солнечной системы.

Астрофизика и звёздная астрономия (9 часов)

Цель изучения темы – получить представления о разных типах оптических телескопах, радиотелескопах и методах наблюдений на них; о методах и результатах наблюдений Солнца, его основных характеристиках; о проявлениях солнечной активности и связанными с ней процессов на Земле и биосфере; о том, как астрономы узнали о внутреннем строении Солнца, и, как наблюдения солнечных нейтрино, подтвердило наши представления о процессах внутри Солнца; получить представления: об основных характеристиках звёзд, их взаимосвязи, внутреннем строении звёзд различных типов, понять природу белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр, как двойные звёзды помогают определить массы звёзд, а пульсирующие звёзды помогают определять расстояния во Вселенной; получить представления о новых и сверхновых звёздах, и, как живут и умирают звёзды.

Млечный Путь – наша Галактика (3 часа)

Целью изучения темы - получить представление нашей Галактике – Млечный Путь, об объектах её составляющих, о распределении газа и пыли в ней, рассеянных и шаровых скоплениях, об её спиральной структуре; об исследовании её центральных областей, скрытых от нас сильным поглощением газом и пылью, а также о сверхмассивной чёрной дыре, расположенной в самом центре Галактики.

Галактики (3 часа)

Цель изучения темы – получить представление о различных типах галактик, об определении расстояний до них по наблюдениям красного смещения линий в их спектрах и законе Хаббла; о вращении галактик и скрытой тёмной массы в них; получить представления об активных галактиках и квазарах и физических процессах, протекающих в них, о распределении галактик и их скоплений во Вселенной, о горячем межгалактическом газе, заполняющим скопления галактик.

Строение и эволюция Вселенной (3 часа)

Целью изучения темы – получить представление об уникальном объекте Вселенной в целом, как решается вопрос о конечности или бесконечности Вселенной, о парадоксах, связанных с этими представлениями о теоретических представлениях общей теории относительности, лежащих в основе построения космологических моделей Вселенной; какие наблюдения привели к расширяющейся модели Вселенной, о радиусе и возрасте Вселенной, о высокой температуре вещества в начальные периоды жизни Вселенной и природе реликтового излучения; о современных наблюдениях ускоренного расширения Вселенной.

Современные проблемы астрономии (3 часа)

Целью изучения данной темы – показать современные направления изучения Вселенной, об определении расстояний до галактик с помощью наблюдений

сверхновых звёзд и открытия ускоренного расширения Вселенной , роли тёмной энергии и силы Всемирного отталкивания; получить представления об экзопланетах и поиска экзопланет благоприятных для жизни; о возможном числе высокоразвитых цивилизаций в нашей Галактике и о методах поисках жизни и внеземных цивилизаций и проблем, связанных со СВЯЗЬЮ С НИМИ.

СОГЛАСОВАНО

Протокол №1 ШМО учителей

31 августа 2020 г.

Руководитель ШМО

Долгова Е.А. _____

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

Андреева С.М. _____

ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 ч в неделю. Всего за 1 год обучения 35 ч,

Из них 1 ч – резервное время

Темы, входящие в разделы примерной программы	Основное содержание по темам	Знать/понимать:	Уметь:
Введение (1 ч)			
Введение в астрономию	Урок 1 Введение в астрономию Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной <i>Ресурсы урока: Учебник § 1, 2;.</i>	- что изучает астрономия; - роль наблюдений в астрономии; - значение астрономии; - что такое Вселенная; - структура и масштабы Вселенной;	
Астрометрия (5 ч)			
Звёздное небо	Урок 2. Звёздное небо Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия северного полушария <i>Ресурсы урока: Учебник § 3</i>	- что такое созвездие; - названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; - основные точки, линии и круги на небесной сфере:	- использовать подвижную звездную карту для решения следующих задач: а) определять координаты звёзд, нанесенных на карту; б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту; в) Устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил.
Небесные координаты	Урок 3. Небесные координаты Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат. <i>Ресурсы урока: Учебник § 4</i>	- горизонт, - полуденная линия, - небесный меридиан, - небесный экватор, -эклиптика, - зенит, - полюс мира, - ось мира, - точки равноденствий и солнцестояний;	- решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения; - определять высоту светила в кульминации и его склонение; - географическую высоту места наблюдения;
Видимое движение планет и Солнца	Урок 4. Видимое движение планет и Солнца Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике <i>Ресурсы урока: Учебник § 5</i>	- теорему о высоте полюса мира над горизонтом; - основные понятия сферической и практической астрономии: - кульминация и высота светила над горизонтом; -прямое восхождение и	

<p>Движение Луны и затмения</p>	<p>Урок 5. Движение Луны и затмения Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 6</i></p>	<p>склонение; - сутки; - отличие между новым и старым стилями. - величины: - угловые размеры Луны и Солнца; - даты равноденствий и солнцестояний; - угол наклона эклиптики к экватору, - соотношения между мерами и мерами времени для измерения углов; - продолжительность года; - число звезд видимых невооруженным взглядом.</p>	<p>- рисовать чертеж в соответствии с условиями задачи. - осуществлять переход к разным системам счета времени. - находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу; - отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звезды в них: - Большую Медведицу, - Малую Медведицу (с Полярной звездой), - Кассиопею, - Лиру (с Вегой), - Орел (с Альтаиром), - Лебедь (с Денебом), - Возничий (с Капеллой), - Волопас (с Арктуром), - Северную корону, - Орион (с Бетельгейзе), - Телец (с Альдебараном), - Большой Пес (с Сириусом).</p>
<p>Время и календарь</p>	<p>Урок 6. Время и календарь Солнечное и звездное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и грегорианский календарь</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 7</i></p>	<p>- принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям; - причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца.</p>	
<p>Небесная механика (3 ч)</p>			
<p>Система мира</p>	<p>Урок 7. Система мира Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звезд</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 8</i></p>	<p>- понятия: - гелиоцентрическая система мира; - геоцентрическая система мира; - синодический период; - звездный период; - горизонтальный параллакс; - угловые размеры светил; - первая космическая скорость;</p>	<p>- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; - решать задачи на расчет расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону</p>
<p>Законы Кеплера движения планет</p>	<p>Урок 8. Законы Кеплера движения планет</p>		

	Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел <i>Ресурсы урока: Учебник § 9</i>	- вторая космическая скорость; - способы определения размеров и массы Земли;	Кеплера.
Космические скорости и межпланетные перелёты	Урок 9. Космические скорости и межпланетные перелёты Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете <i>Ресурсы урока: Учебник § 10, 11;</i>	- способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера; - законы Кеплера и их связь с законом тяготения.	
Строение Солнечной системы (7 ч)			
Современные представления о строении и составе Солнечной системы	Урок 10. Современные представления о строении и составе Солнечной системы Об отличии планет земной группы и планет гигантов; о планетах карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта <i>Ресурсы урока: Учебник § 12;</i>	- происхождение Солнечной системы; - основные закономерности в Солнечной системе; - космогонические гипотезы; - система Земля-Луна; - основные движения Земли; - форма Земли; - природа Луны; - общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность);	- пользоваться планом Солнечной системы и 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 звезд;
Планета Земля	Урок 11. Планета Земля Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли <i>Ресурсы урока: Учебник § 13;</i>	- общая характеристика планет гигантов (атмосфера; поверхность); - спутники и кольца планет-гигантов;	- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; - решать задачи на расчет расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера.
Луна и ее влияние на Землю	Урок 12. Луна и ее влияние на Землю Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны;	- астероиды и метеориты; - пояс астероидов; - кометы и метеоры.	

	<p>процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник § 14;</p>		
Планеты земной группы	<p>Урок 13. Планеты земной группы</p> <p>Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник § 15;</p>		
Планеты-гиганты. Планеты-карлики	<p>Урок 14. Планеты-гиганты. Планеты-карлики</p> <p>Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник § 16;</p>		
Малые тела Солнечной системы	<p>Урок 15. Малые тела Солнечной системы</p> <p>Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов</p> <p><i>Ресурсы урока:</i> Учебник § 17;</p>		
Современные представления о происхождении Солнечной системы	<p>Урок 16. Современные представления о происхождении Солнечной системы</p> <p>Современные представления о происхождении Солнечной</p>		

	системы <i>Ресурсы урока: Учебник § 18</i>		
Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)			
Методы астрофизических исследований	Урок 17. Методы астрофизических исследований Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры <i>Ресурсы урока: Учебник § 19;</i>	- основные физические характеристики Солнца: - масса, - размеры, - температура. - схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере;	- применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звезд; - решать задачи на расчет расстояний до звезд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звезд по светимостям, размерам и температурам;
Солнце	Урок 18. Солнце 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 <i>Ресурсы урока: Учебник § 20;</i>	-основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; - основные характеристики звезд; в сравнении с Солнцем: - спектры, - температуры, - светимости. - пульсирующие и взрывающиеся звезды;	- анализировать диаграммы «Спектр – светимость» и «масса – светимость»; - находить на небе звезды: - альфы Малой Медведицы, - альфы Лиры, - альфы Лебеда, - альфы Орла, - альфы Ориона, - альфы Близнецов, - альфы Возничего, - альфы Малого Пса, - альфы Большого пса, - альфы Тельца.
Внутреннее строение и источник энергии Солнца	Урок 19. Внутреннее строение и источник энергии Солнца Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино <i>Ресурсы урока: Учебник § 21;</i>	- порядок расстояния до звезд, способы определения и размеров звезд; - единицы измерения расстояний: - парсек, - световой год. - важнейшие закономерности мира звезд;	
Основные характеристики звёзд	Урок 20. Основные характеристики звёзд Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация	- диаграмма «спектр – светимость» и «масса – светимость»; - способ определения масс двойных звезд;	

	<p>звёзд; диаграмма спектр-совместимость и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности; звёзды красные гиганты; сверхгиганты и белые карлики</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 22-23;</i></p>	<p>- основные параметры состояния звездного вещества:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плотность, - температура, - химический состав, - физическое состояние. <p>- важнейшие понятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - годичный параллакс, светимость, - абсолютная звездная величина; <p>- устройство и назначение телескопа;</p> <p>- устройство и назначение рефракторов и рефлекторов.</p>	
Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	<p>Урок 21. Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды</p> <p>Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие черной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 24-25;</i></p>		
Новые и сверхновые звёзды	<p>Урок 22. Новые и сверхновые звёзды</p> <p>Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 26;</i></p>		
Эволюция звёзд	<p>Урок 23. Эволюция звёзд</p> <p>Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме спектр-светимость; гравитационный коллапс и взрыв</p>		

	<p>белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 27;</i></p>		
Млечный путь (3 ч)			
Газ и пыль в Галактике	<p>Урок 24. Газ и пыль в Галактике Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 28;</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - понятие туманности; - основные физические параметры, химический состав и распределение межзвездного вещества в Галактике; - примерные значения следующих величин: - расстояния между звездами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, - инфракрасный телескоп; - оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд. 	<ul style="list-style-type: none"> - объяснять причины различия видимого и истинного распределения звезд, межзвездного вещества и галактик на небе. - находить расстояния между звездами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; - оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд.
Рассеянные и шаровые звёздные скопления	<p>Урок 25. Рассеянные и шаровые звёздные скопления Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 29;</i></p>		
Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути	<p>Урок 26. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 30</i></p>		
Галактики (3 ч)			

Классификация галактик	<p>Урок 27. Классификация галактик</p> <p>Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 31</i></p>	<p>-основные физические параметры, химический состав и распределение межзвездного вещества в Галактике;</p> <p>- примерные значения следующих величин:</p> <p>- основные типы галактик, различия между ними;</p> <p>- примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла;</p> <p>- возраст наблюдаемых небесных тел.</p>	<p>- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звезд, межзвездного вещества и галактик на небе.</p>
Активные галактики и квазары	<p>Урок 28. Активные галактики и квазары</p> <p>Природа активности галактик; природа квазаров</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 32;</i></p>		
Скопления галактик	<p>Урок 29. Скопления галактик</p> <p>Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной</p> <p><i>Ресурсы урока: Учебник § 33;</i></p>		
Строение и эволюция Вселенной (2 ч)			
Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	<p>Урок 30. Конечность и бесконечность Вселенной</p> <p>Связь закона Всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной</p>	<p>- связь закона Всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной;</p> <p>- что такое фотометрический парадокс;</p> <p>- необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной</p> <p>- понятие «горячая Вселенная»;</p>	<p>-- использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира;</p>

	<i>Ресурсы урока: Учебник § 34, 35;</i>	- крупномасштабная структура Вселенной. - метagalактика - космологические модели Вселенной	
Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	Урок 31. Модель «горячей Вселенной» Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной <i>Ресурсы урока: Учебник § 36;</i>		
Современные проблемы астрономии (3 ч)			
Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия	Урок 32. Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы Всемирного отталкивания <i>Ресурсы урока: Учебник § 37;</i>	- какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; - что исследователи понимают под темной энергией; - зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; - условия возникновения планет около звёзд; - методы обнаружения экзопланет около других звёзд;	-- использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; - обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами.
Обнаружение планет возле других звёзд	Урок 33. Обнаружение планет возле других звёзд Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни <i>Ресурсы урока: Учебник § 38</i>	- об эволюции Вселенной и жизни во вселенной; - проблемы внеземных цивилизаций; - формула Дрейка.	
Поиск жизни и разума во Вселенной	Урок 34. Поиск жизни и разума во Вселенной Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных		

	цивилизаций и посылка сигналов к ним <i>Ресурсы урока: Учебник § 39;</i>		
Резерв (1 ч)			

СОГЛАСОВАНО
протокол заседания ШМО
от 31.08.2020г. №1,
_____ Долгова Е.А..

СОГЛАСОВАНО
заместитель директора по УВР
_____ Андреева С.М.
31.08.2020 г

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 320871763559102820710709962820099434473656575731

Владелец Панова Ольга Александровна

Действителен с 05.11.2023 по 04.11.2024