

факультатив «В звездных лабиринтах»

11 класс

Планируемые результаты

Личностные результаты:

воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству;
формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

умение 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 самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
смысловое чтение;
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 учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью; формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты:

возможность использования спектрального анализа для изучения небесных объектов; физический смысл закона Вина и эффекта Доплера; принцип работы, назначение и возможности телескопов различного диапазона; особенности астрофотометрии;

понятия Млечного пути, рассеянных и шаровых скоплений, тангенциальной и лучевой скоростей; общие представления о размере и структуре Галактики; характер движения звезд и газа; направление на центр Галактики; радиоизлучение центра;

строение эллиптических, спиральных и неправильных галактик, скоплений галактик, взаимодействующих галактик, галактик с активными ядрами, радиогалактик, квазаров;

гипотезу о существовании жизни во Вселенной; современные представления о структуре Вселенной; сущность однородных изотропных моделей Вселенной, о возможностях наблюдения далёких галактик на ранних этапах; понятие реликтового излучения; закон Хаббла; основные сведения об эволюции Вселенной.

должны уметь:

решать задачи на использование эффекта Доплера и закона Вина; оценивать разрешающую способность телескопов;

различать на фотографиях различные типы звёздных скоплений и галактик; определять расстояние до галактик по цефеидам и ярчайшим звездам, по «красному смещению»; связывать тангенциальную и лучевую скорости небесного тела с его пространственной скоростью; оценивать массу Галактики по скорости кругового движения звёзд;

объяснять смысл понятий "расширяющаяся Вселенная" и "реликтовое излучение".

Содержание программы

1. Введение в астрономию

Цели и задачи элективного курса. Вопросы, рассматриваемые в курсе и его структура.

Что изучает Астрономия. История астрономии. Этапы развития астрономии.

Роль наблюдений в астрономии. Астрономические обсерватории. Современные телескопы.

Разделы современной астрономии: астрометрия, теоретическая астрономия, небесная механика, астрофизика, космогония, космология, внегалактическая астрономия.

Значение астрономии. Связь астрономии с другими науками: физика, география, геофизика, геометрия, биология, химия, медицина, космонавтика, философия.

над нами. Звёздные карты. Весеннее, летнее, осеннее и зимнее небо в средних широтах.

Что такое созвездие? Границы на небе: деление неба на созвездия. 88 созвездий.

Знакомство с некоторыми из них: Гидра - самое большое по размеру созвездие; Южный Крест - самое маленькое по размеру созвездие; Большая Медведица - самое большое созвездие по размеру из видимых в северном полушарии, служит хорошим помощником для запоминания ярчайших звезд Северного полушария; Орион - созвездие содержит самое большое число звезд ярче второй звездной величины; Андромеда, Возничий,

Волопас, Волосы Вероники, Геркулес, Гончие Псы, Дельфин, Дракон, Жираф, Кассиопея, Лебедь, Лира, Малая Медведица, Персей, Северная Корона, Треугольник, Цефей - созвездия северного полушария.

Пояс из 12 зодиакальных созвездий: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы. Знаки зодиака. Астрология.

Небесная сфера. Вращение Земли. Полярная звезда. Ось мира. Полюса мира.

Важные круги небесной сферы: математический горизонт, небесный экватор, эклиптика, небесный меридиан.

Горизонтальная система координат. Отвесная линия, зенит, надир. Истинный горизонт.

Кульминация светил. Высота светила в кульминации.

Экваториальная система небесных координат. Точки летнего и зимнего солнцестояния. Точки весеннего и осеннего равноденствия.

Годичное движение Солнца и вид звёздного неба.

Географические координаты: широта и долгота. Суточное движение звёзд на разных широтах. Время. Измерение времени. Звёздные и солнечные сутки. Местное, поясное, часовое, гринвичское, декретное и летнее время. Международная линия смены дат. Часовые пояса.

Календарь. Тропический год. Типы календарей: солнечный, лунный, лунно-солнечный. Високосный год. Юлианский и Григорианский календари.

Видимое движение Солнца по небесной сфере. Смена времен года. Дни весеннего и осеннего равноденствия. Дни летнего и зимнего солнцестояния.

2. Строение солнечной системы

Развитие представлений об образовании Солнечной системы: геоцентрическая система Птолемея, гелиоцентрическая система Коперника. Видимое движение планет. Петлеобразное движение планет. Перигелий, афелий, большая полуось. Три закона Кеплера - законы движения небесных тел. Обобщение Ньютоном законов Кеплера. Видимое движение Луны. Фазы Луны: новолуние, первая четверть, полнолуние, последняя четверть. Сидерический и синодический месяц.

. Физические характеристики Луны. Поверхность Луны. Лунные моря и кратеры. Внутреннее строение Луны. Атмосфера Луны. Солнечные затмения: полные, кольцеобразные, частные. Фаза затмения. Причины солнечных затмений. Лунный путь.

Лунные затмения. Фаза затмения. Полутеневые затмения. Узлы лунной орбиты.. Предсказание затмений. . Период повторяемости затмений - сарос.

Оптические явления на небе: мираж, радуга, гало, паргелии, венец, полярное сияние. Научные открытия других учёных.

Вращение Солнечной системы. Современная космогония.

Планеты и их спутники. Планеты нижние: Меркурий и Венера и планеты верхние. Планеты земной группы. Общая характеристика планет земной группы. Внутреннее строение. Атмосфера. Меркурий, Венера, Земля, Марс. Планеты гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон.

Общая характеристика планет-гигантов группы. Физические характеристики. Внутреннее строение. Атмосфера.

Астероиды (звёздоподобные) - малые планеты между орбитами Марса и Юпитера, их размеры, масса, отсутствие атмосферы. Пояс астероидов. Церера, Веста, Юнона, Паллада, Фаэтон, Икар, Хирон, Ида, Дионис. Орбиты астероидов.

Пояс Койпера и облако Оорта.

Небесные странницы - кометы (хвостатые звёзды). Их природа, вид, строение, орбита.

Метеоры (падающие звёзды) - явление вспышки метеорного тела, вторгшегося в земную поверхность; высота возгорания.

Метеорные потоки. Их характеристики и названия. Радиант.

Болиды. Их характеристики.

Метеориты, их виды и химический состав. Тунгусский метеорит.

3. Солнце и звезды

Общие сведения. Физическая характеристика. Солнечный спектр. Солнце - мощный источник радиоизлучения. Положение Солнца в Галактике.

Внутреннее строение. Термоядерные реакции на Солнце. Химический состав.

Атмосфера. Фотосфера. Хромосфера. Солнечная корона.

Солнечная активность. Вспышки и протуберанцы. Солнечные пятна. Солнечный ветер.

Расстояние до звезд и способы его определения. Пространственные скорости звёзд: тангенциальная и лучевая

Звездные величины. Блеск, светимость звезды. Яркие звёзды..

Характеристики звезд. Спектры, температура, цвет звёзд. Диаграмма Герцшпрунга - Рассела. Размеры звезд. Сверхгиганты, красные гиганты, белые карлики. Масса звезд. Плотность звезд.

Классификация звезд. Эволюция звезды на диаграмме спектр-светимость. Диаграмма масса-светимость. Виды звёзд. Двойные звезды. Переменные звезды. Цефеиды. Новые звёзды. Сверхновые звёзды. Нейтронные звезды. Пульсары. Черные дыры.

4. Строение и эволюция Вселенной

Млечный Путь - наш галактический дом. Состав Галактики: одиночные звёзды, двойные и кратные звёзды, звездные скопления, межзвёздный газ и межзвёздная пыль, туманности, космические лучи.

Самые известные звездные скопления: шаровое скопление в созвездии Геркулеса и рассеянное звездное скопление Плеяды в созвездии Тельца.

Межзвездное вещество. По температуре и плотности межзвездные облака делят на четыре разных типа: диффузное, молекулярное, тёмное, глобула.

Межзвёздная пыль. Источники пыли в Галактике: красные гиганты, взрывы новых, взрывы сверхновых, протозвезды, планетарные туманности звезды. Диффузная туманность в созвездии Ориона и крабовидная в созвездии Тельца.

Строение Галактики. Ядро, спиральные рукава.

Материя нашей Галактики. Вещество: плазма, из которой состоят звёзды, межзвёздный газ, космические лучи и твёрдая фаза, из которой состоит большинство планет и межзвёздная пыль. Поля: электромагнитные и гравитационные.

Вращение Галактики и движение звёзд в ней. Центр Галактики в созвездии Стрельца.

Гравитационные линзы. Кресты и кольца Эйнштейна.

Другие галактики. Звездные Острова. Многообразие Галактик. Классификация Галактик по Хабблу. Спиральная галактика - Туманность Андромеды. Эллиптическая галактика в созвездии Девы. Неправильная галактика - Большое и Малое Магеллановы Облака в созвездиях Золотой Рыбы и Тукана. Пересеченная спиральная галактика. Морфологические типы галактик. Линзовидная галактика. Галактический каннибализм. Взаимодействующая Галактика Колесо. Квинтет Стефана - пять близко расположенных взаимодействующих галактик.

Активные Галактики. Квазары. Эволюция Вселенной. Метагалактика. Состав: Галактики всех типов и Квазары. Свойства: эволюционирующее и нестационарное.

Масштабы Вселенной. Единицы измерения расстояния: парсек, световой год.

Расширяющаяся Вселенная. Большой взрыв. Скопления галактик. Скопление в созвездии Девы. Сверхскопление галактик в созвездии Геркулеса. Закон Хаббла.

Современная космология. Жизнь и разум во Вселенной. Проблемы поиска внеземных цивилизаций. Межзвездные полеты.

Тематическое планирование

Введение в астрономию	5 часов
Строение Солнечной системы	8 часов

Солнце и звезды	13 часов
Строение и эволюция Вселенной	8 часов

Формы контроля результатов обучения:

индивидуальная оценка знаний практических умений обучающихся посредством наблюдения за их деятельностью;
коллективное обсуждение предлагаемых идей;
защита исследовательских работ, рефератов на научно-практических конференциях;
выступление на семинарах;
диагностические занятия в конце тем и учебного года, в ходе которых определяется уровень астрономических знаний обучающихся.

Формы подведения итогов реализации программы. По итогам реализации дополнительной образовательной программы обучающиеся:

принимают участие в заочных и очных астрономических олимпиадах, проводимых ведущими ВУЗами страны;
защищают научно-исследовательские работы