****

**АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Школа № 160»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**АСТРОНОМИЯ**

**11 КЛАСС**

**(приложение к основной образовательной программе**

**среднего общего образования)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработано на основе программы: | Астрономия. Авторская программа Б.А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута, |  |
| Соответствует: | Требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования |  |

Нижний Новгород

**Планируемые результаты усвоения учебного предмета**

 **Планируемые метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

**1.Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

- 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 цели;

- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**2.Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для 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.

**3.Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- 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, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**В результате изучения учебного предмета «Астрономия» на уровне среднего общего образования выпускник на базовом уровне научится:**

-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.

**Выпускник на базовом уровне получит 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 выпускник получит 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.).

**Выпускник сможет:**

* 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 деятельностей **выпускник научится**:

* 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 критериев 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.

**Содержание программы курса**

***Астрономия, ее значение и связь с другими науками (1 ч)***

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

***Практические основы астрономии (5 ч)***

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

***Строение Солнечной системы (7 ч)***

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

***Природа тел Солнечной системы (8 ч)***

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна - двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеориты. Метеоры, болиды и метеориты.

***Солнце и звезды (6 ч)***

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр—светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы

***Строение и эволюция Вселенной (5 ч)***

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

***Жизнь и разум во Вселенной (1 ч)***

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | **Тема урока** |  |
| **Астрономия, ее значение и связь с другими науками (1 час)** |
| 1 | Предмет астрономии. Наблюдения — основа астрономии |  |
| **Практические основы астрономии (5 часов)** |
| 2 | Звезды и созвездия. Небесные координаты. Звездные карты. |  |
| 3 | Видимое движение звезд на различных географических широтах. |  |
| 4 | Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика. |  |
| 5 | Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. |  |
| 6 | Время и календарь. |  |
| **Строение Солнечной системы (7 часов)** |
| 7 | Развитие представлений о строении мира. |  |
| 8 | Конфигурации планет. Синодический период. |  |
| 9 | Законы движения планет Солнечной системы. |  |
| 10 | Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. |  |
| 11 | Движение небесных тел под действием сил тяготения. Закон всемирного тяготения. |  |
| 12 | Возмущения в движении тел. Солнечной системы. Масса и плотность Земли. Определение массы небесных тел. Приливы. |  |
| 13 | Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов (КА). |  |
| **Природа тел солнечной системы (8 часов)** |
| 14 | Общие характеристики планет |  |
| 15 | Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.  |  |
| 16 | Система Земля—Луна. |  |
| 17 | Планеты земной группы. Общность характеристик. Меркурий. Венера. Марс. |  |
| 18 | Далекие планеты. Общность характеристик планет-гигантов. Спутники и кольца планет-гигантов. Плутон. |  |
| 19 | Малые тела Солнечной системы. Планеты-карлики. |  |
| 20 | Метеоры, болиды, метеориты. |  |
| 21 | Проверочная работа по теме: "Природа тел Солнечной системы" |  |
| **Солнце и звезды (6 часов)** |
| 22 | Солнце - ближайшая звезда. Энергия и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Атмосфера Солнца. |  |
| 23 | Солнечная активность.  |  |
| 24 | Расстояния до звезд. Характеристики излучения звезд. |  |
|  25 | Массы и размеры звезд |  |
| 26 | Переменные и нестационарные звезды. |  |
| 27 | Проверочная работа «Солнце и Солнечная система». |  |
| **Строение и эволюция Вселенной (5 часов)** |
| 28 | Наша Галактика. Млечный Путь и Галактика. Звездные скопления и ассоциации. |  |
| 29 | Наша Галактика. Межзвездная среда: газ и пыль. Движения звезд в Галактике. Ее вращение. |  |
| 30 | Другие звездные системы – галактики. |  |
| 31 | Космология начала ХХ века. |  |
| 32 | Основы современной космологии.  |  |
| **Жизнь и разум во вселенной (1 час)** |
| 33 | Урок – конференция «Одиноки ли мы во Вселенной?» |  |