Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Детский оздоровительно-образовательный центр города Ельца»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «Рассмотрено»  Руководитель МО  /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/  Т.С. Кириллова  Протокол № 1 от  «25» августа 2017 г. | «Согласовано»  Заместитель директора  /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Л.А. Зайцева  25 августа 2017 г. | «Утверждаю»  Директор МБУ ДО «Детский  Оздоровительно-образовательный  Центр города Ельца»  /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Р.А.Фролов  Приказ №31 от «25» августа 2017 г. |

**Дополнительная (общеразвивающая)**

**образовательная программа по астрономии**

**«Человек познаёт Вселенную»**

Возраст обучающихся: 12 – 17 лет

Направленность: техническая

Срок реализации программы: 1 год

Автор программы:

Кондакова Елена Владимировна,

педагог дополнительного образования, кандидат педагогических наук, доцент

Елец 2017 г.

**Пояснительная записка**

Астрономия является важнейшей частью естественнонаучного образования. Без знания и понимания того, как устроен окружающий мир, как он развивается, невозможно сформировать полноценную научную картину мира. Кроме того, астрономия и космонавтика интересуют очень многих школьников всех возрастов: от первоклашек до выпускников.

Важность астрономических знаний доказывает и тот факт, что астрономия вновь стала обязательным учебным предметом. Но небольшой (35 часов) курс астрономии в выпускном классе не решает задачу формирования системы астрономических знаний. Кроме того, в выпускном классе ученики сильно загружены подготовкой к экзамену, выбором будущей профессии, а потому новый для них предмет, зачастую, изучается формально. Да и интерес к космическим объектам и явлениям в этом возрасте уже снижается.

Богатый опыт преподавания астрономии и как самостоятельного предмета, и в системе дополнительного образования (факультативы, кружки) показывает, что ранее обучение этому предмету способствует повышению интереса не только к космическим объектам и явлениям, но и к другим естественным наукам, математике, и даже к истории, повышает мотивацию к учению и стимулирует развитие познавательного интереса. К тому же астрономия – одна из немногих наук, при изучении которой учащиеся могут сами делать открытия, заниматься научными исследованиями, при этом как индивидуально, так и в группах.

Освоение программы курса «Человек познаёт Вселенную» направлено на достижение следующих **целей**:

* **освоение знаний** об астрономических явлениях, величинах, характеризующих эти явления, законах, которым они подчиняются, о методах научного познания природы и формирование на этой основе астрономической составляющей физической картины мира;
* **овладение умениями** проводить наблюдения астрономических явлений, описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения астрономических явлений; представлять результаты наблюдений или измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения разнообразных астрономических явлений и процессов, для решения физических и астрономических задач;
* **развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей** в процессе решения интеллектуальных проблем, астрономических задач и выполнения наблюдений; способности к самостоятельному приобретению новых знаний по астрономии в соответствии с жизненными потребностями и интересами;
* **воспитание** убежденности в познаваемости окружающего мира, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники; отношения к астрономии как к элементу общечеловеческой культуры;
* **применение полученных знаний и** **умений** для решения практических задач повседневной жизни, для обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Обучаться по данной программе могут учащиеся 7-11 классов. В процессе занятий дети смогут не только получить и углубить знания по астрономии, физике, химии, осознать взаимосвязь и взаимопроникновения наук, но и научиться наблюдать, анализировать результаты наблюдения, устанавливать взаимосвязи, выдвигать гипотезы и проверять их истинность, а также получат необходимые умения для работы с астрономическими инструментами и программами-планетариями.

Срок реализации программы: 1 год, 36 учебных недель. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 часа для группы учащихся 7-10 классов (лекционные и практические занятия) и 2 раза в неделю 4 часа для группы учащихся 11 класса (практические занятия).

Формы проведения занятий:

* теоретическое обучение (лекционные и семинарские занятия);
* практические занятия (решение задач, выполнение лабораторных работ, в том числе в планетарии);
* интерактивные формы: исследовательские (метод проектов, «мозговой штурм»), дискуссионные, работа с компьютерными программами-симуляторами.

**Планируемые результаты обучения представлены в таблице:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элемент**  **содержания образования** | **Форма**  **проявления** | **Цели достижения** |
| опыт познавательной деятельности | знания | ученики должны овладеть знаниями:  об астрономических объектах и явлениях окружающего мира;  об их строении, связях, отношениях;  о законах, полученных на основе и для объяснения наблюдаемых явлений |
| опыт осуществления известных способов деятельности | умения действовать по образцу | ученики должны овладеть знаниями и практическими умениями, позволяющими исследовать астрономические объекты и явления, освоить процедуру исследования: определять объект, выдвигать конкретную цель исследования, планировать, выбирать оптимальные условия, строить объясняющие явление модели, математически и логически интерпретировать данные эксперимента; на основе интерпретации формулировать выводы |
| опыт творческой деятельности | умения принимать нестандартные решения в проблемных ситуациях | ученики должны уметь использовать имеющиеся знания для объяснения различных явлений, решения новых задач; понимать, что научные взгляды меняются с течением времени; уметь использовать астрономические знания для решения задач в других областях научного знания; использовать имеющиеся научные знания, полученные при изучении других предметов, для решения астрономических задач, объяснения астрономических явлений, процессов, закономерностей |
| опыт осуществления эмоционально-ценностных отношений | личностные ориентации | ученики должны понимать, что на развитие науки воздействуют социальные и экономические условия в обществе; что движущей силой науки являются:  – потребности практики, производства, и, в свою очередь, достижения науки преобразуют производство, оказывая на него влияние  – потребности познать, как устроен окружающий нас мир.  Ученики должны осознавать роль астрономии в развитии общества, культуры, нравственные и этические проблемы, связанные с развитием астрономии и космической техники. |

Контроль достижения результатов проводится как в течение занятий (промежуточный контроль), так и в конце курса (итоговый контроль). Используются следующие методы:

**промежуточный контроль**: тестирование, решение задач, презентации сообщений и проектов;

**итоговый контроль**: тестирование, презентации проектов.

В процессе проведения занятий проводится индивидуальная оценка уровня формирования астрономических знаний, практических умений (решение задач, работа с оборудованием, программным обеспечением) посредством наблюдения за ребёнком, его успехами.

При проведении занятий также практикуется коллективное обсуждение трудностей, совместный поиск правильных решений.

**Учебно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п /п** | **Наименование тем** | **Всего**  **часов** | **Из них** | |
| **Теория** | **Практика** |
| 1 | Предмет и методы астрономии | 18 | 6 | 12 |
| 2 | Введение в астрометрию | 18 | 6 | 12 |
| 3 | Видимые и действительные движения небесных тел | 18 | 6 | 12 |
| 4 | Время и календарь | 12 | 4 | 8 |
| 5 | Мир тяготения | 24 | 8 | 16 |
| 6 | Методы астрофизических исследований | 24 | 8 | 16 |
| 7 | Физика Солнечной системы | 12 | 4 | 8 |
| 8 | Солнце | 12 | 4 | 8 |
| 9 | Мир звёзд | 24 | 8 | 16 |
| 10 | Наш звёздный дом – Галактика | 12 | 4 | 8 |
| 11 | Мир галактик. Основы космологии | 24 | 8 | 16 |
| 12 | Современные проблемы астрономии | 18 | 6 | 12 |
|  | **Итого:** | **216** | **72** | **144** |

**СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

1. **Предмет и методы астрономии** (18 часов)

Объекты изучения астрономии. Особенности астрономии и её методов. Краткая история астрономии. Наблюдения – основа астрономии. Наш адрес во Вселенной.

*Практические занятия*: Единицы измерения расстояний в астрономии и связь между ними. Построение хронологической таблицы основных открытий в астрономии. Изготовление подвижной карты звёздного неба и её использование. Требования к организации и проведению астрономических наблюдений. Электронные планетарии. Наблюдения: звёздное небо в сентябре.

*Форма контроля*: тест; оценивание докладов учащихся; отчет о самостоятельных наблюдениях.

2. **Введение в астрометрию** (18 часов)

Небесная сфера и её основные элементы. Небесные координаты. Высота полюса мира над горизонтом. Высота светила в кульминации. Изменение координат со временем. Прецессия.

*Практические занятие*: Определение условия видимости звёзд на заданную дату; составление плана вечерних наблюдений. Определение широты места наблюдения. Занятие в планетарии: элементы небесной сферы. Вычисление высоты светил. Наблюдения: звёздное небо в октябре.

*Форма контроля*: контрольная работа.

5. **Видимые и действительные движения небесных тел** (18 часов)

Следствия осевого вращения Земли. Суточное движение Солнца на небесной сфере. Эклиптика, зодиакальные созвездия. Явления, вызванные обращением Земли вокруг Солнца. Движение Луны и Земли. Затмения.

*Практические занятие*: Доказательства вращения Земли. Продолжительность дня на разных широтах. Причины сезонных изменений климата. Наблюдения: звёздное небо в ноябре. Движение и фазы Луны. Условия наступления затмений и их частота и периодичность.

*Форма контроля*: тест; проверка решения задач.

4. **Время и календарь** (12 часов)

Время, единицы его измерения и счёта. Календарь. Летоисчисление.

*Практические занятие*: Точное время и определение географической широты. Конструирование солнечных часов.

*Форма контроля*: беседа.

5. **Мир тяготения** (24 часа)

Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Возмущенное движение, приливы. Определение расстояний в Солнечной системе. Строение и размеры Солнечной системы. Динамика космического полёта.

*Практические занятие*: Космические скорости. Законы Кеплера (решение задач). Открытие Нептуна, Урана, Плутона. Третий закон Кеплера и вычисление масс небесных тел. Вычисление параметров орбит. Конфигурации планет. Решение задач. Наблюдения: звёздное небо в декабре.

*Форма контроля*: проверка решений.

6. **Методы астрофизических исследований** (24 часа)

Свет – наш ключ в исследовании Вселенной. Фотометрия. Спектроскопия. Эффект Доплера. Телескопы: виды, устройство, характеристики. Современные телескопы.

*Практические занятие*: Электромагнитное излучение и его характеристики. Влияние атмосферы на условия наблюдения. Практические основы спектроскопии. Наблюдение спектра Солнца. Характеристики телескопа. Подготовка телескопа к работе. Наблюдения с телескопом.

*Форма контроля*: отчет о наблюдениях, проверка решения задач.

7. **Физика Солнечной системы** (12 часов)

Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники планет. Малые тела Солнечной системы.

*Практические занятие*: Определение физических характеристик планет. Исследования Солнечной системы. Построение модели Солнечной системы.

*Форма контроля*: презентация модели.

8. **Солнце** (12 часов)

Внутреннее строение и источники энергии Солнца. Методы изучения Солнца. Солнце и климат на Земле.

*Практические занятие*: Наблюдения Солнца. Солнечная активность. Интерактивные задания сайта Soho <https://soho.nascom.nasa.gov/>. Наблюдения зимнего неба.

*Форма контроля*: отчет о наблюдениях.

9. **Мир звёзд** (24 часа)

Разнообразие звёзд. Характеристики звёзд и их измерение. Диаграмма спектр-светимость (Герцшпрунга-Рессела). Спектры звёзд. Как рождаются звёзды. Эволюция звёзд различной массы. Сверхновые. Конечные этапы эволюции звёзд: белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Эволюция тесных двойных систем.

*Практические занятие*: Вечерние наблюдения звёзд. Связь между характеристиками звёзд. Построение диаграммы «спектр-светимость» для звёздных скоплений. Анализ спектров различных звёзд. Определение химического состава звёзд по их спектрам.

*Форма контроля*: тест, отчеты по практическим работам.

10. **Наш звёздный дом – Галактика** (12 часов)

Определение расстояний в Галактике. Форма и размеры Галактики. Строение Галактики. Звёздные скопления.

*Практические занятие*: Линза Гершеля. Определение возраста скоплений и расстояний до них. Поиск планет у других звёзд.

*Форма контроля*: отчеты по практическим работам.

11. **Мир галактик. Основы космологии**. (24 часа)

Типы галактик. Темная материя. Активные галактики. Скопления и сверхскопления галактик. Закон Хаббла. Предмет космологии. Революции в космологии. Современная космологическая модель.

*Практические занятие*: Наблюдения галактик с телескопом. Типология галактик. Красное смещение. Проблема шкалы расстояний. Галактический каннибализм. Возникновение спиральных рукавов галактик. Наблюдения весеннего неба.

*Форма контроля*: тест.

12. **Современные проблемы астрономии** (18 часов)

Солнечные нейтрино и их обнаружение. Ускоренное расширение Вселенной и темная энергия. Обнаружение гравитационных волн. Происхождение химических элементов. Природа гамма-всплесков. Жизнь во Вселенной.

*Практические занятие*: Определение активности Солнца по данным солнечного телескопа Soho. Проект: сообщение для внеземных цивилизаций. Поиск внесолнечных планет. Подготовка докладов.

*Форма контроля*: защита проекта, презентация доклада.

**Методическое обеспечение программы**

Основные формы работы педагога по представленной программе – теоретические и практические занятия. Теоретические занятия проводятся в форме проблемных лекций, лекций-бесед с использованием мультимедиа: презентаций, видеосюжетов, анимаций и программ-симуляторов. Особенностью лекций является наглядность, а также использование проблемных ситуаций: вопросов, качественных и количественных задач. Такая форма проведения теоретических занятий позволяет удерживать внимание учащихся, контролировать степень и качество усвоения учебного материала.

На практических занятиях учащиеся решают задачи различных типов (качественные, расчётные, исследовательские, оценочные), выполняют лабораторные работы, в том числе наблюдения за небесными объектами. Решения задач, выполнение работ обсуждаются в группе. Также к практическим занятиям относится и работа над проектами.

Часть занятий (как лекционных, так и практических) проходит в планетарии ЕГУ им. И.А. Бунина. Существует программное обеспечение, которое можно использовать в планетариях для показа звёздного неба, движений планет, Солнца, звезд, а также и другой необходимой информации, и изображений в интерактивном режиме. Занятия проводятся под куполом планетария. Разумное сочетание полнокупольных фильмов и лекций, созданных на основе открытых программных продуктов Stellarium и Nightshade, позволит формировать астрономические знания через погружение в мир планет, звезд, галактик, через присутствие, эмоции, приобщение к миру науки и языку природы. Возможности мини-планетариев не ограничиваются только изучением астрономии. Созданы и доступны полнокупольные фильмы самой различной тематики – развлекательные и обучающие, предназначенные для изучения и углубления знаний по биологии, естествознанию, географии, истории.

Большое значение в обучении имеет правильная организация самостоятельной работы по решению астрономических задач. Такая работа является особенно продуктивной при использовании индивидуальных заданий. Если выполнение индивидуального задания полностью объясняется на теоретических и практических занятиях, то учащиеся, пользуясь конспектами и рекомендованной литературой, могут самостоятельно выполнять соответствующую работу. Преподаватель лишь дает консультации и принимает отчеты по заданиям. Существенную помощь в организации такого рода самостоятельной работы могут оказать учебные пособия, в которых приводятся подробные решения астрономических задач разной сложности. Такие пособия можно найти в сети Internet. Электронные задачники и учебники по астрономии обладают более широким спектром возможностей в обучении, чем печатная продукция. В таких изданиях приводятся видеоизображения космических объектов, динамические модели, демонстрирующие физические процессы в космосе, звездные карты, графики орбит различных тел Солнечной системы и т. д. Это повышает интерес к изучению самого предмета и облегчает выполнение самостоятельной работы.

Среди российских сайтов в этом отношении можно выделить следующие:

* www.college.ru ─ Образовательный портал по астрономии.
* www.astronet.ru ─ Рубрика «Книги». Пособие «Л.И. Машонкина, В.Ф. Сулейманов. Задачи и упражнения по общей астрономии». Изд-во Казанского университета.
* http://crydee.sai.msu.ru/~konon/Book/titL.html. «В.В. Иванов, А.В. Кривов, П.А. Денисенков. Парадоксальная Вселенная». 175 оригинальных задач по астрономии с решениями. Изд-во Санкт-Петербургского университета.

Литература

1. Засов, А. В. Астрономия: учебное пособие / А. В. Засов, Э. В. Кононович. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 260 с
2. Чаругин В.М. Астрономия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / В.М. Чаругин. – М. : Просвещение, 2018. – 144 с.
3. Воронцов-Вельяминов Б.А. Сборник задач и практических упражнений по астрономии. Изд. 7 – М.: Наука, 1977.
4. Гусев Е.Б. Сборник качественных задач по астрофизике: Учебно-методические пособие для учителей астрономии и физики и студентов физико-математических факультетов вузов. – Рязань, 2001. – 176 с.
5. Астрономия. Век XXI. Под ред. В.Г. Сурдина. – М.: Век-2, 2015. – 608 с.
6. Гусев Е.Б., Сурдин В.Г. Расширяя границы Вселенной: история астрономии в задачах: Учебно-методические пособие для учителей астрономии и физики и студентов физико-математических факультетов вузов. – М.: МЦНМО, 2003. – 176 с.
7. Вайнберг С. Первые три минуты: современный взгляд на происхождение Вселенной / С. Вайнберг. - М.: Астрономия, 2006. - 272 с.
8. Левитан Е.П. Эволюционирующая Вселенная – М.: 2007. - 39 с.
9. Новиков И. Д. Как взорвалась Вселенная. М.: Наука, 1988.
10. Ромаков А. М. Занимательные вопросы по астрономии и не только. — М. ред. А. К. Кулыгин, 2004. — 415 с.
11. Сурдин В.Г. Звёзды М.: Физматлит, 2009. — 428 с.
12. Чернин А.Д. Космология: Большой Взрыв / А.Д. Чернин. - М.: Век, 2006. - 64 с.