**ИНТЕГРИРОВАННЫЙ КУРС**

**ФИЗИКИ, ХИМИИ,**

**МАТЕМАТИКИ И**

**АСТРОНОМИИ**

проект подготовила:

**Фомина Ирина Анатольевна,**

учитель физики,

МОУ «СОШ №2» г. Всеволожска.

2015г.

1.Введение

Обоснование актуальности проекта.

В современном мире благосостояние населения и могущество государства зависят от науки, образования и высоких технологий. Ведущие страны мира превращаются в информационные общества, т.е. общества, основанные на знаниях.

Уже с рождения ребенок погружается в такой поток информации, что не успевает его отрефлексировать, пережить и усвоить, т. е. превратить в личностное знание. В результате возникает и накапливается технологическая и инновационная усталость, человек перестает творчески относиться к реальности, перестает вообще чего-либо хотеть, а просто плывет в информационных потоках, все больше теряя себя как личность.

Сегодня необходимо сделать акцент на создании условий для развития у учащихся умений проектировать, проводить исследование, работать с информацией, т.е. развития умения самообразования. «Важным условием выживания и работы человека в информационном мире будут овладение методом научного познания мира или так называемого **исследовательского стиля мышления**. Это способ обработки любой информации и формирования выводов. Выделять факты из окружающего мира – будь то реклама, политические новости или сведения по специальности, анализировать факты и сопоставлять их – это должен уметь каждый человек в XXI веке независимо от выбранной профессии. Исследовательское мышление дает каждому человеку шанс на самореализацию» (Сергеева М.Г. Наука и образование в современном мире).

Астрономия, как самостоятельный предмет, исключён из перечня обязательных предметов Федерального стандарта. Выпускники средней школы физико-математического класса в ознакомительном плане в рамках курса физики «изучают» предмет 16 часов. Выпускники общеобразовательного - 8 часов. Это преступно мало. Однако в реальной жизни мы постоянно сталкиваемся с элементами астрономии. Поэтому возникла необходимость познакомить обучающихся с основными понятиями и определениями астрономии, показать неизменную связь астрономии с математикой, физикой, химией. В курс физики, химии и математики можно ввести множество вопросов и практических задач с астрономическим содержанием. Изучение астрономии в курсе «Окружающего мира» начальной школы упрощает вопросы Мироздания и содержит множество фактических ошибок. Отдельные элементы астрономии встречаются в курсе математики, географии, биологии, химии, физики, но не создают целостной картины Мира. Выпускники порой не могут ответить на вопросы «Как доказать, что Земля-круглая?», «Зачем введены високосные года?», «Почему мы видим одну сторону Луны?» и т.д. Астрономия сочетает в себе точность и логичность математики, постановку задач, характерную для физики, химии, естествознания, и сама ставит перед этими науками задачи или обобщает результаты их достижений при изучении внешнего мира. М.В. Ломоносов, основатель первого Российского университета, на первое место поставил математику, а на второе- Астрономию! Она развивает мироощущение человека и его мировоззрение. Странно, что через 300 лет у нас происходит «затирание» этой науки.

Основная идея проекта:

Если преподаватели физики, химии, математики вводят в свою работу популяризацию астрономии, акцентируют внимание на единстве законов Мироздания, то результаты получаются впечатляющими. **Основная идея нашего проекта**- ввести в курс предметов физики, химии и математики основные вопросы астрономии, показать, что эта наука может быть основной иллюстрацией необходимости знаний, прививать учащимся интерес к окружающему миру. Задача астрономии- дать целостную картину мира. Наш проект опирается на применение технологий учебно-исследовательской деятельности. Эта технология направлена на развитие навыков креативного мышления. Таким образом, во многом решается задача самореализации и дальнейшего самообразования ребенка.

**Цели и задачи проекта.**

**Цель**: разработка методики интегрирования астрономии в курс физики, химии и математики на уроках и во внеурочное время.

**Задачи**:

для достижения цели запланировано:

1. Ввести в курсы физики, химии и математики соответствующие программам задачи по астрономии.

2. Разработать систему внеклассных мероприятий по популяризации астрономии.

3. Мотивация.

* Повышение и углубление знаний учащихся.
* Активизация изучения обучающимися учебного материала по математике и астрономии.
* Повышение интереса обучающихся к астрономии.

4. Учебные задачи.

* Углубить и обобщить знания обучающихся, полученные из обязательного курса математики.
* Показать практическое приложение изучаемой в данной теме теории.
* Показать взаимосвязь математики, физики, химии с астрономией.
* Развивать у учащихся умение самостоятельно и творчески работать с дополнительной литературой при подготовке докладов.

5. Воспитательные задачи.

* Воспитание высокой культуры математического мышления.
* Воспитание у учащихся чувства коллективизма и умение сочетать индивидуальную работу с коллективной.

**2. Содержание проекта.**

В психологии проблема мотивации разрабатывалась многими исследователями.

«Полезно постоянно стараться смотреть на процессы общения и обучения глазами конкретного школьника, пытаться понять и максимально учесть его интересы. Для решения вопроса мотивации школьников к учению выступает **исследовательская деятельность**, основной функцией которой и должно являться инициирование учеников к познанию мира и себя в этом мире. Можно определить исследовательскую деятельность учащихся как процесс совместной деятельности двух субъектов (учителя и ученика) по поиску решения неизвестного, в ходе которого осуществляется трансляция между ними научных, культурных ценностей, результатом которой является формирование мировоззрения» (Обухов А.С. Исследовательская деятельность как способ формирования мировоззрения//Народное бразование.1999.№ 10. – С. 158-161). Учитель в данном случае выступает как организатор формы и условия исследовательской деятельности, благодаря которым у ученика формируется внутренняя мотивация подходить к любой возникающей перед ним научной или жизненной проблеме с исследовательской, творческой позиции. Из этого следует, что одной из наиболее существенных задач становится разрешение вопроса о способах формирования внутренней мотивации (переведение внешней необходимости поиска неизвестного во внутреннюю потребность).

Многие исследовательские задачи для учащихся ставятся не с идеей развития личности ученика посредством проектирования, исследования, хотя это и важно, а решения социально-значимых или актуальных для науки проблем. Мы предполагаем, что большая социальная значимость проявляется в том случае, когда мотив проведения исследования становится внутренней потребностью ученика, а проблема, которую он раскрывает, - субъективно интересна и значима для него. Педагог может заинтересовать пришедшего к нему ученика проблемами, которыми занимается он сам, но не должен вести ученика «за руку» к ответу, а лишь как человек более опытный в поиске ответов на вопросы, совместно с учеником искать решение. Внутренняя мотивация и интерес к проблеме исследования у учителя не менее значимы для развития исследовательской деятельности учащихся.

**Исследовательская работа - прекрасное поле деятельности для учащихся, при выполнении которой решаются следующие задачи:**

* Практические (моделирование, анализ, прогноз);
* Социализации личности;
* Самореализации личности;
* Гуманного отношения к окружающему миру;
* Воспитательные (сотворчество, сотрудничество, ответственность).

Исследовательская деятельность учащихся – это совокупность действий поискового характера, ведущая к открытию неизвестных для учащихся фактов, теоретических знаний и способов деятельности. Исследовательский метод в обучении - метод обучения, направленный на развитие исследовательских умений, аналитических и творческих способностей обучающихся, самостоятельное разрешение учениками предъявляемых учителем проблемных ситуаций, что, в свою очередь, требует проведения теоретического анализа, применения одного или нескольких методов исследования, с помощью которых обучающиеся открывают ранее неизвестное для них знание.

Мы исследовали основные вопросы физики, химии и математики и попробовали ввести соответствующие вопросы астрономии в некоторые разделы соответствующих предметов, а затем во внеурочное время (на занятиях кружка, элективных курсах по астрономии) исследовать с детьми тот или иной вопрос посредством подготовки и защиты исследовательского проекта ученика.

1. **Использование элементов астрономии на уроках физики.**

Физика и астрономия тесно связаны между собой. В течение многих  веков астрономия была привязана к Земле.  
Так, движение Луны вокруг Земли и падение тел на Землю происходят по одной и той же причине – силе тяготения. Одинаковы процессы, происходящие, например, в недрах Солнца и в ускорителях частиц, установленных на Земле. Развитие физики приводит к новым открытиям и в астрономии. В частности, изучить строение и состав звезд стало возможным благодаря использованию специальных физических методов исследования. Космические полеты стали реальными, когда научились рассчитывать траектории космических кораблей и создавать специальные материалы, обладающие необходимыми свойствами: прочностью, легкостью, жаростойкостью и т.п.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **класс** | **Тема урока курса физики** | **Соответствующие вопросы астрономии** |
| 7 | Механическое движение | Виды траекторий движения тел с первой, второй, третьей космической скоростью. |
|  | Расчёт пути и времени движения | Скорость света. Световой год. |
|  | Масса и плотность вещества | Расчёт массы звезды, планеты. |
|  | Явление тяготения. | Сила всемирного тяготения. Сила тяжести на других планетах. Причина отсутствия атмосфер у планет. |
|  | Вес тела. Невесомость. | Особенности состояния невесомости. Влияние невесомости на живые организмы. |
|  | Атмосферное давление | Особенности атмосфер у планет Солнечной системы. |
| 8 | Виды теплопередачи. Излучение | Излучение Солнца. Свойства излучений и их действие на живые организмы. |
|  | Магнитные явления | Магнитосфера Земли и её значение для жизни. Магнитное поле Солнца. Солнечные пятна. Активность Солнца. Магнитные поля небесных тел. |
|  | Электрические явления. Строение атомов. Элементарные частицы | Межзвёздная среда. Свойства элементарных частиц. Потоки излучений. Космические лучи. |
|  | Оптика. Законы излучения, распространения, отражения и поглощения света. | Солнечные и лунные затмения. Самосветящиеся и отражающие свет небесные тела. Альбедо. Линия терминатора. Атмосферная рефракция. Истинные размеры светил. Цвет и светимость светил. Условия видимости светил. |
|  | Оптика | Устройство линзового телескопа. Видимая и абсолютная звёздная величина |
| 9 | Механические явления | Свободное падение-движение под действием силы тяжести. Расчёт пути и времени падения тел на других небесных телах. |
|  | Движение по окружности | Движение искусственных спутников Земли. |
|  | Закон всемирного тяготения | Центр тяжести Солнечной системы. Гелиоцентрическая система. Состав и масштабы Солнечной системы. Сила тяжести на других светилах-расчётные задачи. Законы Кеплера. Фаэтон- жертва тяготения. Вероятная гибель динозавров. |
|  | Невесомость. Перегрузки. | Проблемы межпланетных полётов. Условия пребывания в космосе для живых организмов. Подготовка космонавтов к полётам. История советской и российской космонавтики. |
|  | Импульс. Реактивное движение. | Значение работ Циолковского для развития космонавтики. Движение ракет. |
|  | Магнитное поле. | Сравнительная оценка магнитных полей небесных объектов. Связь магнитосферы со строением и составом ядра светила. |
|  | Электромагнитные колебания | Свет- электромагнитная волна. Свойства э/м волн. Качественное изучение состава небесных тел по спектрам. Рефракция атмосферы. Спектрограф. Спектроскоп. |
|  | Строение атома и атомного ядра. Энергия атомного ядра | Источники энергии Солнца и звёзд. Возраст звёзд. Время жизни и эволюция звёзд. Классификация звёзд по интенсивности излучения в связи с запасами ядерного топлива. Протон-протонный цикл. |
| 10 | Механические явления. Сила всемирного тяготения. Сила тяжести. | Расчёт орбит небесных тел. Решение количественных задач. Законы Кеплера. Эксцентриситет орбит. Синодический и сидерический периоды обращения планет. Условия видимости планет. Система счёта времени. Солнечный и лунный календарь. |
|  | Молекулярная физика | Расчёты скорости движения частиц. Температура атмосфер. Опыт Штерна. Оценка параболических скоростей. Реликтовое изл. |
| 11 | Магнитное поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд | Детекторы ионизирующих излучений Солнечного ветра. Магнитосферы небесных тел. Солнечные пятна. Солнечная активность. Связь магнитного поля светила с агрегатным состоянием, составом и строением ядра. |
|  | Механические колебания. | Периодически переменные звёзды. |
|  | Электромагнитные волны. Свет. Плотность потока излучения. Свойства э/м волн. Скорость света. | Скорость света. Расчёт расстояний в Солнечной системе и Галактике. Отражение света-альбедо. Законы преломления и атмосферная рефракция. Линзовые телескопы: устройство, принцип работы, применение. |
|  | Дисперсия света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. | Телескопы-интерферометры. Спектральный анализ. Диаграмма спектр-светимость. Классификация звёзд. Эффект Доплера и красное смещение в спектрах звёзд. |
|  | Виды излучений. Инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское и гамма излучения. | Типы звёзд по видам излучений. Связь температуры, массы, размеров звёзд с типом излучений. Обнаружение двойных и кратных звёзд. Спектр космических излучений. Межзвёздная среда. |
|  | Квантовая физика. | Фотоны. Световое давление и свечение хвостов комет. |
|  | Атомная физика | Модели атомов и состояние вещества во Вселенной. |
|  | Ядерная физика | Расчёт энергетического выхода ядерных реакций в недрах звёзд. Оценка времени жизни светила по интенсивности ядерных реакций. Классификация светил ( белый, красный, чёрный карлик, гигант) |
|  | Детекторы частиц | Спектр космических лучей. Действие И.И. на живые организмы. |
|  | Реакции синтеза | Протон-протонный цикл в звёздах |
|  | Термоядерный синтез | Оценка возраста небесных тел. Эволюция звёзд |
|  | Физика элементарных частиц | Вещество и антивещество во Вселенной. Скрытая масса. |
|  | Элементы теории относительности | Физика вещества звёзд. Черные дыры. Расчёт критической массы. Эволюция звёзд. Эволюция Вселенной. |
| 11 | Практикум по подготовке к ЕГЭ. Элементы астрономии в курсе физики | 1.Расчёт расстояний до тел Солнечной системы. 2. Размеры и масштаб Галактики. 3.Годичный параллакс. 4. Парсек.5. Параллаксы звёзд |
|  |  | Формула Погсона. Связь видимой и абсолютной звёздной величины. |
|  |  | Закон Вина. |
|  |  | Основные гипотезы происхождения жизни на Земле. «О бесконечности Вселенной и Мирах». Гипотезы возникновения Солнечной системы. |

1. **Использование элементов астрономии на уроках химии.**

**Астрономию и химию связывают вопросы происхождения и** распространенности химических элементов и их изотопов в космосе, химическая эволюция Вселенной. Возникшая на стыке астрономии, физики и химии, наука космохимия тесно связана с астрофизикой, космогонией и космологией, она изучает химический состав и дифференцированное внутреннее строение космических тел, влияние космических явлений и процессов на протекание химических реакций, законы распространенности и распределения элементов в Метагалактике, сочетание и миграцию атомов при образовании вещества в космосе, эволюцию изотопного состава элементов. Большой интерес для химиков представляют исследования химических процессов, которые из-за их масштабов или сложности трудно или совсем не воспроизводимы в земных лабораториях (вещество в недрах планет, синтез сложных химических соединений в темных туманностях и т.д.).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **класс** | **Тема урока курса химии** | **Соответствующие вопросы астрономии** |
| 8 | Знаки химических элементов | Астрологические символы |
|  | Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. | Законы распространенности и распределения элементов в Метагалактике. |
|  | Строение атома и атомного ядра. | Модели атомов и состояние вещества во Вселенной. |
|  | Ядерные реакции. Изотопы. | Образование различных изотопов химических элементов в результате разнообразных ядерных реакций. |
|  | Водород - элемент и простое вещество | Водород — основной компонент межзвездной среды. |
|  | Вода | Вода с астероидов – это ключевой ресурс в космосе. |
|  | Свойства элементов (на примере инертных газов). | Гелий в атмосфере Солнца. |
| 9 | Металлы. | Металлическое горючее. |
|  | Железо. Соединения железа | Строение планет земной группы (ядро). Метеориты. |
|  | Кислород.Озон. | Антропогенные воздействия на озоновый слой. |
|  | Угарный газ. | Оксид углерода (II) - самое распространенное в межзвездной среде соединение. |
|  | Углекислый газ. | Атмосфера Венеры и Марса. |
|  | Азот. | Азотный лед поверхности Плутона |
|  | Оксиды азота. | Охрана окружающей среды. Выбросы продуктов сгорания ракетного топлива |
|  | Оксиды серы. Серная кислота. | Экологизация космоса |
|  | Кремний.Силикаты | Строение планет земной группы (мантия) |
| 10 | Генетическая связь между неорганическими веществами и органическими | Гипотеза зарождение жизни во Вселенной. Панспермия.Абиогенный синтез органических веществ |
|  | Алканы.Метан. | Метан в атмосфере Титана. |
|  |  | Реакции синтеза сложных органических соединений в туманностях. |
|  | Нефть. Фракционная перегонка нефти. | Ракетное топливо. |
|  | Альдегиды. | Формальдегид– вещество, обнаруженное в межзвездной среде |
| 11 | Строение атома | Происхождение и распространенность химических элементов и их изотопов в космосе. |
|  | Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. | Химический состав космических тел. Металлический водород. |
|  | Химическая связь. Единая природа химической связи | Новый тип химической связи-парамагнитная химическая связь в космосе |
|  | Дисперсные системы. | Газо-пылевые образования в верхних слоях атмосферы. |
|  | Химические реакции. | Синергетика |
|  | Скорость химических реакций. | Влияние космических явлений и процессов на протекание химических реакций. |
|  | Ядерные реакции | Межзвёздная среда. Свойства элементарных частиц. Потоки излучений. Космические лучи |
|  | Металлы | Перспектива использования астероидов для добычи металлов |
|  | Аллотропия углерода. | Фуллерены в космосе |

1. **Использование элементов астрономии на уроках математики.**

Пропедевтика астрономических знаний в школе начинается на уроках математики в I классе при формировании представлений о способах и единицах измерения времени, календарях. Элементы астрономии обогащают курс математики, демонстрируют универсальность математических методов, увеличивают интерес учащихся к изучению математики. Решение задач с астрономическим содержанием позволяет сделать их более наглядными, доступными и интересными.

Умения и навыки, приобретенные при изучении математики, используются в курсе астрономии (применение приемов приближенных вычислений при решении задач и проведении расчетов, оценивающих порядок величины; замена тригонометрических функций малых углов значениями самих углов в радианной мере; пользование логарифмической шкалой; использование калькуляторов и персональных компьютеров и т.д.).

Математическая подготовка учащихся выпускных классов вполне достаточна для успешного формирования понятий разделов классической астрономии и позволяет усваивать знания по астрофизике и космологии; особенности построения и содержания курса математики средней школы позволяют изучать в его рамках ряд вопросов сферической астрономии и астрофотометрии (небесная сфера; время и календарь; определение небесных и географических координат; определение блеска, светимости и абсолютной звездной величины звезд; измерение космических расстояний и размеров космических тел и т.д.).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **класс** | **Тема урока курса математики** | **Соответствующие вопросы астрономии** |
| 1-4 | Единицы измерения времени. Календарь. | Система счёта времени. Солнечный и лунный календарь |
| 5-6 | Решение задач на движение. | Скорость света. Скорости движения небесных тел. |
|  | Решение задач на определение массы тела. | Расчет массы планеты, звезды. |
| 7 | Система отсчета. Измерение углов. | Измерение углов. Астролябия. |
|  | Координаты точек | Определение небесных и космических координат. |
|  | Округление чисел. Приближенные вычисления | Приближенные вычисления при решении задач и проведении расчетов, оценивающих порядок величины. |
|  | Вычисления на калькуляторе | Использование калькуляторов и персональных компьютеров |
| 8-9 | Измерительные работы на местности. | Вычисление расстояния от Земли до других планет, звезд. Вычисление размеров космических тел. |
| 9-11 | Тригонометрия | Определение расстояния до небесных тел.  Определение параметров системы эпициклов и/или эксцентров, представляющих движение светила в пространстве.  Расчет положения небесных тел.  Замена тригонометрических функций малых углов значениями самих углов в радианной мере. |
| 9-11 | Метод координат | Построение проекций |
| 10-11 | Логарифмические функции | Пользование логарифмической шкалой |
| 10-11 |  | Метод параллактических углов для измерения расстояния до тел Солнечной системы. |

На занятиях кружка по астрономии (приложение 1), на элективных курсах (приложение 2) ребятам даются на выбор темы по пройденному материалу или опережающее задание, им необходимо предъявить и защитить проект в виде научных докладов и компьютерных презентаций. Выбор и написание проекта осуществляется только по желанию учащихся.

ЭТАПЫ РАБОТЫ над долгосрочным исследовательским проектом:

1. **Подготовительный**

***Цель: ученик, мотивированный к проектно-исследовательской деятельности***

***Задачи:***

* Выбор темы – по желанию ученика и учителя, учитывая наличие возможностей для выполнения работы;
* Выдвижение проблемы, которую необходимо решить;
* Определение цели исследования;
* Определение путей решения и составление плана проведения работ;
* Распределение заданий (если в группе), составление графика выполнения работ;

***Средства:*** научная литература, ПК, мультимедийные программы, Интернет;

***Результат:*** создание группы, индивидуальная работа;

***Сроки:*** сентябрь-октябрь

1. **Проектирование**

***Цель: ученик, включившийся в исследовательскую деятельность***

***Задачи:***

* Выдвижение гипотезы;
* Предполагаемый результат, прогнозирование;
* Компьютерное моделирование эксперимента;
* Групповая работа, выполнение индивидуального задания;

***Средства:*** научная литература, ПК, мультимедийные программы, Интернет;

***Результат:*** готовая теоретическая часть проекта.

***Сроки:*** ноябрь-декабрь

1. **Исследовательский**

***Цель: ученик, умеющий проводить исследование, анализ, синтез,***

***Задачи:***

* Постановка опыта, эксперимента, моделирование;
* Наблюдения;
* Анализ фактов;
* Синтез фактов;
* Подтверждение или опровержение выдвинутой гипотезы;
* Ведение дневника наблюдений, отслеживание результатов по изменению уровня мотивации.

***Средства:*** ПК, мультимедийные программы, Интернет;

***Результат:***  составление таблиц, графиков, выводы;

***Сроки:*** январь– апрель

1. **Завершающий**

***Цель: ученик, умеющий предъявить результаты исследования.***

***Задачи:***

* Выступление на школьной, городской и других научно-практических конференциях;
* Оформление работы, составление доклада;

***Средства:*** ПК, мультимедийные программы;

***Результат:*** готовый проект, презентация проекта.

***Сроки:*** май

**Заключение**

**Потенциальные возможности использования результатов**

Программа, представленная нами, успешно внедрена в нашей школе. Наши ученики ежегодно участвуют в олимпиадах по астрономии, несмотря на то, что предмет астрономии в школе не изучается. Лучшим нашим достижением является то, что наш выпускник **Станислав Купцов** стал призёром Заключительного этапа Всероссийской олимпиады по астрономии в 2014 и 2015 годах, победителем регионального этапа олимпиады по физике, победителем муниципального этапа олимпиады по математике, призёром муниципального этапа олимпиады по химии.

Несомненно, что этот ребёнок одарённый. А программа рассчитана на рядового ученика. Программа работает и на этом уровне. На протяжении ряда лет ученики нашей школы становятся участниками, призёрами и победителями олимпиад муниципального этапа. В этом году уже прошел муниципальный этап Всероссийской олимпиады по астрономии, и в параллелях 7, 8, 9,10 классов ученики заняли призовые места, и двое будут участвовать в областной олимпиаде.

Успех одного мотивирует другого к участию в такой деятельности. Возможность по своему интересу выбрать тему проекта, проверить гипотезу, смоделировать и провести эксперимент, исследовать объект – это заставляет учащихся вплотную заняться изучением предмета, активизирует мыслительный процесс, включает умение добывать самостоятельно информацию, использовать новые технологии в изучении нового материала.

Но самое важное, что удалось пробудить интерес к астрономии у многих. Об этом говорит посещаемость кружка по астрономии, желание детей участвовать в предметной неделе. Уже есть выпускники, выбирающие профессии, связанные с астрономией. Эти люди двигают науку, это они, независимо от материальной заинтересованности, живут будущим!

Конечно, внедрение и развитие интегрированных программ требует определённых усилий. Прежде всего, необходим коллектив единомышленников-учителей, готовых учиться и собирать по крупицам дидактический материал, интересные материалы, которые заинтересуют прагматичных современных детей, перекормленных информацией.

Литература:

* Учебник «Астрономия» для 11 классов, автор Е.П. Левитан, Москва, «Просвещение», 1994 г.
* Гурштейн А.А. «Извечные тайны неба», Москва , «Просвещение», 1991 г.
* Дагаев М.А., Чаругин В.М. «Книга для чтения по астрономии», Москва, «Просвещение», 1988 г.
* Цесевич В.П. «Что и как наблюдать на небе», Москва, «Наука», 1979 г.
* Бабаджанов П.Б. «Метеоры и их наблюдение», Москва, «Наука», 1987 г.
* Иванов А.А., Иванова З.И. «Тесты по астрономии», Саратов: «Лицей»,2002г., 80с
* А.С.Бернацкий «100 великих тайн Вселенной», Москва: Вече.2012г., 416с.
* С.Н.Славин «100 великих тайн космонавтики», Москва: Вече,2012г.,432с
* А.В. Волков «100 великих тайн астрономии» ,Москва: Вече,2012г.,432с
* Зигель Ф. Ю. Путешествие по недрам планет 1988
* Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. Изд. 5-е - М.:Эдиториал УРСС, 2002. -688с.
* Юдин И. А., Кузнецова Л. И. Разыскивается метеорит 1974
* В.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут «Астрономия» учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений.
* Е.П. Левитан Астрономия, 11: Кн. Для учителя / Е.П. Левитан. – М.: Просвещение, 2005. – 128с.: ил. – ISBN 5-09-012425-6.
* Школьный астрономический календарь на 2005/20006 учебный год. Вып.56: учеб. Пособие для учащихся 7 –11 кл./авт.-сост.М.Ю.Шевченко, О.С. Угольников. – М.: Дрофа, 2005. – 110,[2]с.: ил.,цв. Вкл. ISBN 5-7107-9167-9.
* А.А. Иванов, З.И Иванова Тесты по астрономии. Саратов: «Лицей» , 2002.-80 с. ISBN 5-8053-0154-7.
* Л.А. Кирик, К.П. Бондаренко Астрономия. Разноуровневые самостоятельные работы с примерами решения задач. – М.: Илекса, 2005. – 64 с.:ил. ISBN 5-89237-142-5
* Ф.Ю. Зигель Сокровище звёздного неба: Путеводитель по созвездиям и Луне. – изд. – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. Лит.,1987.-296 с ., с ил..

**Приложение1.**

**Методика проведения внеклассной работы по астрономии в средней школе**  
- Астрономические знания учащихся не соответствуют современным требованиям и не обеспечиваются существующим астрономическим образованием;

- В изменившихся условиях развития школы внеклассная работа по астрономии может быть одной из форм дифференциации при обучении физике и способствовать решению задач выявления и максимального развития познавательных интересов учащихся;

- Стремление к обеспечению необходимого уровня астрономических знаний учащихся, как элемента общечеловеческой культуры, требует системного подхода к данной проблеме. Внеклассная работа по астрономии только тогда будет выступать как система, когда каждый из ее компонентов будет способствовать осуществлению главной цели, стоящей перед такой системой: формирование знаний и умений учащихся, развитие их познавательных интересов.

**Астрономическое образование в школе:**

- Пропедевтические курсы

-Интегрированный курс физики и астрономии

-Факультатив

-Теоретический лекторий

-Внеклассная работа

-Практикум по решению задач

-Наблюдения и практические работы

-Теоретический семинар

-Качественные задачи

-Экзаменационные задания

-Количественные задачи

Содержание предлагаемой системы реализовано в виде **программы для внеклассной работы** по классам для 7- 11 классов. Программа состоит из тем, названия которых повторяются на разных ступенях обучения, однако содержание их существенно отличается по сложности, отражая известные дидактические принципы, развитие знаний учащихся. Например, тема "Визуальные наблюдения невооруженным глазом" есть в программе для **7-8** классов и **для 9** класса, однако в первом случае наблюдения ограничиваются околополярными созвездиями, наблюдением суточного вращения звездного неба, "падающих звезд". **В 9** классе - это наблюдения зодиакальных созвездий, определение угловой скорости вращения звездного неба. На теоретическом семинаре **в 7-8** классе рассматриваются такие темы, как "Мифы и легенда о созвездиях, НЛО". **В 9** классе -"Исследование Луны и планет космическими аппаратами, полеты к иным мирам. «Интеркосмос - финиш космического марафона". **В 10-11** классах - "Проблемы происхождения жизни на Земле и в космосе. Следствия теории относительности. Черные дыры и геометрия Вселенной».

Форма обучения, выступающая как внешняя организация учебного процесса, определяется составом учащихся, методами, целью занятий.

Формы внеклассной работы по астрономии: 1) наблюдения и практические работы непосредственно на небе; 2) теоретический семинар; 3) современные массовые формы; 4) исследовательский проект; 5) решение задач.

Новизна используемых форм внеклассных занятий астрономического клуба заключается в том, что мы используем их в комплексе, меняя их "удельный вес" и роль на разных этапах обучения. Например, на первой ступени обучения большая роль отводится занимательным, нетрадиционным формам обучения в виде различных игр, аналогичных известным телеиграм, участие в исследовательской деятельности, подготовка проектов. В 9 классе преобладает решение расчетных задач, наблюдения, связанные с расчетом траекторий движения небесных тел. В 10-11 классе преобладают тематические наблюдения, работы творческого характера, длительные и систематические наблюдения по выявлению астрономических закономерностей, такие как наблюдения метеорных потоков, исследования солнечной активности и другие. Интерес к этим работам определяется тем, что здесь изучаются реальные астрономические объекты, формируются качества, необходимые будущим исследователям. Поэтому инструкции, составленные для этих работ, содержат: теоретическое введение, включающее цели проведения работы и оборудование, инструкции для наблюдателя, пример оформления результатов, методические замечания.

В ходе исследования были использованы и разработаны вновь разнообразные дидактические средства. Это задачи и вопросы различной трудности, как качественные так и расчетные, инструкции к наблюдениям с вариантами оформления отчетов, результатов наблюдений, задания, требующие длительной работы, элементов теоретического исследования, карточки с заданиями для наблюдений и 12 практических работ, краткосрочных исследований.

Например, для учащихся 7-8 классов несомненный интерес представляют занимательные задачи: "Какое наибольшее и наименьшее число воскресений может быть в феврале, самом коротком месяце года? (5 и 4). В каких известных сказках была предложена идея летнего времени, связанная с переводом часов? («Золушка», «Аленький цветочек»).

В 9 классе - расчетные задачи: "Космический корабль опустился на астероид диаметром 1км и средней плотностью 2500 кг/м кубический. Смогут ли космонавты объехать его по экватору за 2 часа? (Не смогут, так как требуемая скорость будет больше второй космической для этого астероида).

Для 10-11 классов предлагаются задания, например "Космический город на Луне": при создании такого города можно обеспечить все условия жизни, кроме одного- земного притяжения. Подумайте, какие недостатки, а может быть, и преимущества появятся у людей, если сила тяжести станет в 6 раз меньше, чем на Земле?"

Практика работы, результаты педагогического эксперимента, знакомство с опытом работы ряда школ показали, что наиболее эффективной формой внеклассной работы по астрономии, отвечающей целям современного астрономического образования в современной школе является **астрономический клуб** как одна из форм реализации модели разработанной методической системы.

Рассмотренное содержание разрабатываемой методической системы внеклассной работы по астрономии и сравнение его с содержанием анализируемых программ и учебников позволяет сделать вывод о согласовании данной системы с действующими курсами физики и астрономии, с интегрированным курсом физики и астрономии 7-ых классов, с профильным обучением 10-11 класса. В последнем случае необходимо внесение некоторых изменений, не затрагивающих общую идею, цель системы. Для действующих курсов, предложенная система внеклассной работы служит дополнением к курсам физики и астрономии. Для интегрированного курса физики и астрономии 7-11 классов система внеклассной работы компенсирует сокращение астрономического материала, прежде всего в практической части. Для профильного обучения 10-11 классов предложенная система поможет расширить и углубить астрономические знания учащихся, удовлетворить познавательный интерес.

Это согласование определяется прежде всего содержанием материала и последовательностью его изложения в соответствии с возрастом учащихся. Эти положения, в свою очередь зависят от целей, стоящих перед астрономическим образованием учащихся. Содержание, формы и методы работы предложенной системы, предполагающие активную самостоятельную работу учащихся, показывают, что данная система имеет наибольшее значение для школ малых городов и сельской местности.

Эффективность предлагаемой системы определялась объемом усвоенных учащимися знаний и умений ими пользоваться, уровнем сформированных знаний, устойчивостью умений, динамикой интереса к астрономии. Одним из показателей эффективности разработанной методической системы могут быть конечные результаты: **участие в олимпиадах по астрономии на муниципальном и региональном уровне,** успеваемость и т.д.

Результаты исследования показывают, что, применив предложенную систему внеклассной работы, можно достичь заметного улучшения качества астрономических знаний учащихся, что прослеживается в динамике роста общей успеваемости и качества знаний учащихся, доли правильных ответов на предложенные вопросы анкет, динамике развития интереса к астрономии, которая проявляется через чтение дополнительной литературы, участие в работе астрономического клуба, выборе астрономии в качестве профессии.

Приложение 2

**Элективный курс по астрономии**

**(10–11-й классы)**

**Астрономический калейдоскоп**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. Аннотация для учащихся** Предлагаемый элективный курс называется АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕЙДОСКОП из-за многообразия затронутых тем из астрономии, обилия источников информации и различных форм обучения. Астрономия одна из древнейших наук. А вы в начале XXI века, возможно, мало, что знаете о ней или хотите знать больше. Тогда этот элективный курс будет для вас познавательным. Астрономия изучает небесные тела и их системы, явления и процессы, происходящие во Вселенной. Обо всём этом вы узнаете на занятиях этого элективного курса. *Астрономия* - одна из фундаментальных наук о природе, тесно связанная с физикой, математикой, космонавтикой. И вы согласить с этим после занятий этого элективного курса. Астрономия необходима для развития геодезии, картографии, мореплавании, авиации, исследованиях. И в этом вы убедитесь на занятиях этого элективного курса. Элективный курс базируется на знаниях, полученных вами при изучении Окружающего мира в начальной школе, естествознании, физической географии, химии, физики и преемственно связан с ними. Предлагаемый элективный курс будет способствовать получению знаний по астрономии, расширению вашего кругозора, формированию представлений о научной картине мира и, наконец, поможет сориентироваться вам с выбором конкретного места профиля обучения и дальнейшей специализации.  **2. Пояснительная записка** Профильное обучение в старших классах стало требованием времени, но переход к нему для учащихся достаточно труден. Как выбрать нужный профиль и что поможет старшекласснику сделать более осознанный выбор? Это элективные курсы, проводимые в 10-11-х классах, которые призваны помочь им оценить свои способности к обучению по различным профилям, осуществить свой выбор профиля, соответствующего способностям и интересам.  Так получилось, что при комплектовании в нашей школе старших классов по профилю, в программе базового стандарта не нашлось места для астрономии. А, ведь такой предмет может быть интересен каждому. Помимо просто того факта, что астрономия является частью общечеловеческой культуры, и исключение астрономии из изучаемых предметов обедняет учащихся. Также следует отметить, что Санкт-Петербург является уникальным городом по концентрации астрономических учреждений: Главная астрономическая обсерватория (Пулковская), Институт теоретической астрономии, Институт прикладной астрономии, Астрономический институт С.-Петербургского университета.  Астрономия является областью знаний, в которой объединяются все предметы естественнонаучного цикла в применении к исследованию Вселенной. В последние годы астрономия претерпевает настоящую революцию, связанную с новыми методами наблюдений: радиоинтерферометрия, космическая астрономия. Очень много нового принесли такие проекты, как космический телескоп имени Хаббла, миссии Pathfinder (марсоход) и Galileo (искусственный спутник Юпитера), только что завершенный проект Hipparcos (точнейший каталог 100 000 звезд). Появились новые математические методы обработки наблюдений. Для доступа к информации широко используется компьютерная сеть Internet.  Особый интерес представляет вопрос развития Вселенной как с точки физики и астрономии, так и с философской стороны. Новые наблюдательные данные начинают приоткрывать завесу над этой загадкой, однако, в этом вопросе до сих пор много неясного. Значит, ещё есть профессии, где можно быть первооткрывателем и принести труды свои на пользу всего человечества. Может быть, именно этот элективный курс поможет кому-нибудь в выборе профессии и для кого-то окажется самым важным в жизни, хотя автор подразумевает сделать его ориентационным и просто познавательно-интересным.  Преподавание данного курса связано с хорошим владением учащимися компьютером, поскольку при проведении уроков активно используется компьютерный класс для просмотра изображений на сайтах Интернета, работы с демонстрационными и обучающими программами на мультимедийных дисках (Открытая астрономия, Уроки открытого колледжа. Астрономия). **Цели курса**   * развитие пространственного мышления учащихся; * развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся; * воспитание убежденности в возможности познания природы; * овладение умениями применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира; * расширение знания учащихся по астрономическим вопросам естествознания; * получение целостное представление о современной естественнонаучной картине мира; * реализация задачи предпрофильной подготовки для ориентации учащихся в выборе профиля обучения.   **Задачи курса**   * научить учащихся пользоваться школьным астрономическим календарём (ШАК) и подвижной картой звёздного неба (ПКЗН); * познакомить с природой планет и звёзд, строением Солнечной системы и звёздных систем; * учить правильно объяснять многие наблюдаемые астрономические явления; * объяснить, как астрономы определяют расстояния до небесных тел, их размеры, массу, температуру, химический состав; * помочь понять сущность повседневно наблюдаемых и редких астрономических явлений и процессов; * объяснить, как, опираясь на достижения современной физики, формируется представление об астрономической картине мира; * познакомить с некоторыми предположениями и гипотезами, которые связаны с увлекательными, но пока ещё не решенными научными проблемами; * увлечь предметом так, чтобы учащимся захотелось обратиться к научно-популярной литературе по астрономии и расширить свои знания в этой области.   **Методические требования к уровню усвоения учебного материала** В результате изучения программы элективного курса АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕЙДОСКОП учащиеся получают возможность  *знать*, что:   * в систему астрономии положены наблюдения, выполняемые с помощью современных наземных и космических радио- и оптических телескопов; * созвездие - это участок неба, включающий в себя звёзды и другие постоянно находящиеся в нём астрономические объекты, в пределах строго определённых границ; * небесная сфера - это воображаемая сфера, в центре которой находится наблюдатель, * небесной сфере возможны угловые измерения; * суточное вращение небесной сферы - следствие вращения Земли вокруг оси; * изменение вида неба в течение года - результат обращения земли вокруг Солнца; * видимое суточное вращение небесной сферы и годичное движение Солнца по эклиптике убеждают нас в том, что наблюдаемые явления природы надо тщательно изучать, чтобы понять их истинную причину; * в основу составления каталогов, построения звёздных карт и атласов положены экваториальные координаты звёзд и ; * введение различных систем счёта времени вызвано потребностями жизни и производственной деятельности людей; * календарь представляет собой систему счёта для промежутков времени, в настоящее время мы живём по Григорианскому календарю; * на протяжении многих веков господствовали геоцентрические системы мира, поддерживающие церковью; * в ХVI в. Николай Коперник обосновал гелиоцентрическую систему мира, которая правильно отражает строение Солнечной системы и лежит в основе научного мировоззрения; * Меркурий и Венера - нижние планеты, остальные - верхние; * законы Кеплера и закон всемирного тяготения - основа небесной механики; по этим же * законам происходит движение искусственных небесных тел; * астрономическая единица - основная единица расстояний в Солнечной системе (1 а. е. = 149,6 млн. км); * по каким именно характеристикам планеты делятся на две основные группы, что представляют собой их атмосферы, что известно об их поверхностях и внутреннем строении, какие сведения о планетах и их спутниках были получены с помощью космической техники; * Луна - спутник Земли и ближайшее к Земле небесное тело; * астероиды, кометы, метеорные тела и метеориты образуют комплекс малых тел Солнечной системы; какова природа этих небесных тел; * Солнце - единственная звезда в Солнечной системе, источник энергии на Земле, это довольно обычная звезда Вселенной, которая не является уникальной по своим физическим характеристикам; * Солнце расположено вблизи галактической плоскости на расстоянии 10 кпк от центра Галактики, оборот вокруг которого оно совершает примерно за лет (при скорости 250 км/с); * звезды находятся от нас на различных расстояниях и движутся в пространстве, среди них есть сверхгиганты, гиганты и карлики, которых очень много во Вселенной; * многие звезды образуют двойные (и кратные) системы; * основываясь на знании физических характеристик Солнца и звезд и законах физики, установленных на Земле, можно построить модели внутреннего строения Солнца и звезд; * звезды - раскаленные плазменные шары, равновесие обычных звезд обеспечивается равенством сил тяготения и сил внутреннего давления плазмы; * в отличие от практически стационарных звезд, сходных с Солнцем, существуют пульсирующие звезды (например, цефеиды) и взрывающиеся (сверхновые); * в состав Галактики входят звёзды, звёздные скопления, туманности, в пространстве между звёздами есть очень разреженная диффузная материя (преимущественно водород), магнитные и гравитационные поля, межзвездное пространство пронизывают потоки космических лучей и электромагнитное излучение; * в охваченной астрономическими наблюдениями части Вселенной существуют миллиарды галактик; * мир галактик чрезвычайно разнообразен: он далеко не исчерпывается спиральными, эллиптическими и неправильными галактиками; * самые далёкие объекты Вселенной - квазары, находятся от нас на расстоянии в несколько миллиардов световых лет; * Вселенная расширяется, чем дальше от нас внегалактические объекты (галактики, квазары), тем с большей скоростью они удаляются (закон Хаббла); * в ХХ в. впервые в истории человеческой цивилизации был достигнут такой уровень развития науки и техники, что появилась возможность с позиции науки подойти к исследованию проблемы жизни и разума во Вселенной, но пока никаких признаков внеземной жизни не обнаружено.   *уметь:*   * пользоваться ПКЗН и по ней узнавать, какие созвездия видны в данный момент времени; определять и звёзд и Солнца, а также по заданным координатам этих светил находить их место на карте; * определять по ШАК и ПКЗН какие планеты, и в каких созвездиях видны на небе в данное время; * отыскивать на небе созвездия и наиболее яркие звёзды в них; * объяснять: а) смену времен года на Земле и других планетах; б) смену фаз Луны; в) почему с Земли видна одна сторона Луны; г) как происходят солнечные и лунные затмения; * находить планеты на небе, отличая их от звёзд; * работать с таблицами, содержащими важнейшие сведения о Земле, Луне и планетах; * на основе анализа многообразия условий на планетах делать вывод о возможности существования жизни в пределах Солнечной системы; * опровергать на основе научных данных суеверия, связанные с Луной, затмениями, появлением комет и метеоров; * используя материал темы, приводить примеры взаимосвязи явлений природы и познаваемости окружающего нас мира;   обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами. Основной метод преподавания - лекции, семинары, видеоуроки в компьютерном классе и немного практических занятий. Организуются экскурсии в Пулковскую обсерваторию, в Астрономический институт С.-Петербургского университета и в Планетарий. Программа элективного курса рассчитана на 35 часов: 10 часов лекционного материала, 3 часа практических занятий, 9 часов семинара, 9 часов на просмотр документального видеоматериала и 4 часа отведено на экскурсии. Содержание курса состоит из основных трёх разделов: Звёздное небо, Солнечная система, Эволюция Вселенной. **Результатом освоения программы курса является проверочная работа с элементами тестирования на итоговом занятии, а также выступление на тему: В XXI веке астрономы ....... или показ своей презентации в Power Point по любой теме изученного курса.** В процессе изучения данного курса предполагается использование различных методов активизации познавательной деятельности школьников, а также различных форм организации их самостоятельной работы. Все занятия направлены на развитие интереса школьников к предмету, на расширение представлений об изучаемом материале. Данная программа может быть эффективно использована в классах любого профиля, способствует развитию познавательных интересов, логическому мышлению учащихся, расширению их кругозора, и предоставляет возможность подготовиться к сознательному выбору профиля обучения и дальнейшей специализации. **3. Учебно-тематический план**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  | **Лекция-беседа** | **Практикум** | **Семинар** | **Экскурсия** | **Видеоурок** | | 1 | Вводное занятие (1ч). Предмет Астрономия. | 1 | 1 |  |  |  |  | | 2 | Раздел I. Звёздное небо (10ч).Созвездия. | 3 | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 |  | | 3 | Небесная сфера и её координаты. | 2 | 1 | 1 |  |  |  | | 4 | Видимое движение небесных тел их законы. | 4 | 1 |  | 1 | 2 |  | | 5 | Время и календарь. | 1 | 0,5 | 0,5 |  |  |  | | 6 | Раздел II. Солнечная система (18ч).Строение и эволюция солнечной системы. | 2 | 1 |  |  |  | 1 | | 7 | Планеты земной группы. | 5 | 1 |  | 2 |  | 2 | | 8 | Планеты-гиганты. | 5 | 1 |  | 2 |  | 2 | | 9 | Малые тела Солнечной планеты. | 2 | 1 |  |  |  | 1 | | 10 | Наша Звезда - Солнце. | 2 | 1 |  |  |  | 1 | | 11 | Звёзды. | 2 | 1 |  |  |  | 1 | | 12 | Раздел III. Вселенная (4ч).Млечный путь и другие Галактики. | 2 | 0,5 |  |  | 1 | 0,5 | | 13 | Эволюция Вселенной. | 2 | 0,5 |  | 1 |  | 0,5 | | 14 | Итоговое занятие (2ч). | 2 |  |  | 2 |  |  |   **4. Содержание программы** (1 ч в неделю, всего 34 ч) **Введение (1 ч).** **1. Предмет Астрономии (1 ч).** Цели и задачи элективного курса. Вопросы, рассматриваемые в курсе и его структура. Знакомство с литературой. Требования, предъявляемые к участникам курса.  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. Астрономические учреждения Санкт-Петербурга. *Формы проведения:* лекция. *Методы обучения:*объяснение, показ видеофрагментов. *Формы контроля:*тест (нулевой замер). *Учебное оборудование:*   * демонстрационная карта звездного неба; * презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из мультимедийного диска Уроки Открытого Колледжа. Астрономия: Расстояние до звёзд.   **РАЗДЕЛ 1. ЗВЁЗДНОЕ НЕБО (10 ч)** **1. Созвездия (3 ч).** Звездное небо над нами. Звёздные карты - азбука астрономии. Весеннее, летнее, осеннее и зимнее небо в средних широтах. Что такое созвездие? Границы на небе: деление неба на созвездия.  88 созвездий. Деление их на три группы:  а) созвездия, которые носят имена древнегреческих мифов; б) созвездия, носящие названия животных; в) созвездия, носящие названия неодушевлённых предметов. 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. Знакомство с созвездиями осуществляется по схеме: латинское название; координаты для поиска; занимаемая площадь (в квадратных градусах); ярчайшие звёзды и их собственные названия; интересные в нём объекты; происхождения названия. Пояс из 12 зодиакальных созвездий: Овен, Телец, Близнецы, Рак, Лев, Дева, Весы, Скорпион, Стрелец, Козерог, Водолей, Рыбы. Знаки зодиака. Астрология. *Формы проведения:* беседа, практикум, семинар, экскурсия в Планетарий. *Методы обучения:*показ видеофрагментов, практическая и исследовательская работа со звёздными картами.  *Формы контроля:* сообщение на тему Моё зодиакальное созвездие. *Учебное оборудование:*   * демонстрационная и ученическая подвижная карта звездного неба (ПКЗН); * глобус и атлас звездного неба; * школьный астрономический календарь (ШАК); * демонстрация иллюстраций с компьютерного диска Открытая Астрономия по содержанию занятий.   **2. Небесная сфера и её координаты (2 ч).** Небесная сфера. Вращение Земли. Полярная звезда. Ось мира. Полюса мира. Платонический год.  Важные круги небесной сферы: математический горизонт, небесный экватор, эклиптика, небесный меридиан. Горизонтальная система координат. Отвесная линия, зенит, надир. Истинный горизонт. Горизонтальные координаты: высота и азимут. Угловое расстояние: радиан, градус, час. Кульминация светил. Высота светила в кульминации. Экваториальная система небесных координат. Экваториальные координаты: склонение и восхождение. Точки летнего и зимнего солнцестояния. Точки весеннего и осеннего равноденствия.  Годичное движение Солнца и вид звёздного неба. Географические координаты: широта и долгота. Точки севера, юга, востока и запада. Суточное движение звёзд на разных широтах. *Формы проведения*: лекция, практикум. *Методы обучения:* объяснение, показ видеофрагментов, практическая работа с рисунками и схемами небесной сферы, выполнение тренировочных упражнений. *Формы контроля:*взаимопроверка выполненных практических заданий. *Учебное оборудование:*   * демонстрационная и ученическая подвижная карта звездного неба (ПКЗН); * схемы небесной сферы; * географический глобус; * глобус звездного неба; * школьный астрономический календарь (ШАК); * презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из мультимедийного диска Уроки Открытого Колледжа. Астрономия: Способы определения географической широты; * демонстрация иллюстраций с компьютерного диска Открытая Астрономия по содержанию занятий.   **3. Видимое движение небесных тел их законы (4 ч).** Видимое движение Солнца по небесной сфере. Смена времен года. Дни весеннего и осеннего равноденствия. Дни летнего и зимнего солнцестояния. Солнечные затмения: полные, кольцеобразные, частные. Фаза затмения. Причины солнечных затмений. Лунный путь. Видимое движение Луны.Фазы Луны: новолуние, первая четверть, полнолуние, последняя четверть. Сидерический и синодический месяц. Лунные затмения. Фаза затмения. Полутеневые затмения. Узлы лунной орбиты. Предсказание затмений. Драконический месяц и год. Период повторяемости затмений - сарос. Оптические явления на небе: мираж, радуга, гало, паргелии, венец, полярное сияние. Видимое движение планет. Петлеобразное движение планет. Перигелий, афелий, большая полуось. Три закона Кеплера - законы движения небесных тел. Обобщение Ньютоном законов Кеплера. *Формы проведения:* лекция, семинар, экскурсия в Пулковскую Обсерваторию. *Методы обучения:* объяснение, показ видеофрагментов. *Формы контроля:*краткое сообщение Это интересно по содержанию темы № 4. *Учебное оборудование:*   * презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из мультимедийного * диска Уроки Открытого Колледжа. Астрономия: Видимое движение планет, * Изменение вида неба в течение суток и года, Законы Кеплера - законы движения небесных тел; * презентация фотографий и иллюстраций астрономических объектов из диска Мультимедиа-библиотека по астрономии: Редкие явления на небе; * демонстрация иллюстраций с компьютерного диска Открытая Астрономия по содержанию занятий.   **4. Время и календарь (1 ч).** Время. Измерение времени: день, месяц, год, час, минута, секунда. 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. *Формы проведения*: лекция, практикум. *Методы обучения:* объяснение, показ видеофрагментов, решение задач. *Формы контроля:* взаимопроверка выполненных ... |