

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»

Институт физики, технологии экономики
Кафедра теории и методики обучения физике,
технологии и мультимедийной дидактики

**Разработка элективного курса по астрономии
в средней школе**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная
работа допущена
к защите
Зав. Кафедрой
ТиМОФТиМД
д-р пед. наук,
профессор,
Усольцев Александр
Петрович

дата подпись

Руководитель ОПОП:
Щербакова Вера Борисовна
канд. пед. наук, доцент

Подпись

Исполнитель:
Белина Любовь Ивановна
студентка группы БФ-43

дата подпись

Научный руководитель:
Усольцев Александр Петрович,
д-р пед. наук, профессор

подпись

Екатеринбург
2017

Содержание

Введение.....	2
ГЛАВА 1. АСТРОНОМИЯ КАК ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРЕДМЕТ.....	4
1.1. История преподавания астрономии в России.....	4
1.2. Основные задачи астрономии.....	9
1.3. Межпредметные связи.....	13
ГЛАВА 2. СОВРЕМЕННАЯ АСТРОНОМИЯ.....	17
2.1. Астрономия сегодня.....	17
2.2. Использование информационных технологий.....	23
в преподавании астрономии.....	23
2.3. Проблемы и перспективы развития астрономии.....	27
ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ПО АСТРОНОМИИ.....	34
3.1. Понятие элективных курсов.....	34
3.2. Программа элективного курса по астрономии для 11 класса.....	40
Заключение.....	50
Приложения.....	55

Введение

Становление личности – процесс социализации учащегося, который заключается в осознании им мира, принятие общественных общепринятых законов, умение взаимодействовать с другими людьми. На сегодняшний день, одной из актуальных и важнейших проблем современного образования является формирование целостной картины мира у учащихся в процессе обучения.

Во времена коммунистического строя, одной из главных задач учителя являлось формирование научного мировоззрения у учащихся, заключающееся во взгляде на мир не только с научной точки зрения, но и с философской, идейной, нравственной. В настоящее время у образовательных организаций недостаточно возможностей для формирования у учащихся понимания единства картины мира. Одной из причин является отмена некоторых школьных дисциплин, без которых формирование целостности проблематично. Невозможно сформировать понимание единства сущности мира, обучая лишь своему конкретному предмету, забывая о философской, эстетической и других сторонах жизни.

Одним из способов решения данной проблемы является введение в школьную программу элективного курса по астрономии.

Цель выпускной квалификационной работы: разработать элективный курс по астрономии в средней школе.

Объектом исследования представленной выпускной квалификационной работы является процесс обучения астрономии в средней школе.

Предмет исследования: разработка рабочей программы элективного курса по астрономии.

В ходе исследования была выдвинута **гипотеза:** введение в 11 класс элективного курса по астрономии способствует формированию у обучающихся научной картины мира.

Для реализации поставленной цели и проверке выдвинутой гипотезы необходимо решить следующие *задачи*:

1. Рассмотреть историю преподавания астрономии.
2. Рассмотреть общие положения об элективных курсах.
3. Разработать рабочую программу элективного курса по астрономии.

В ходе решения поставленных задач были использованы следующие *методы исследования*:

1. Опрос учащихся, родителей и учителей.
2. Анализ собранных данных.
3. Изучение учебной и научно-популярной литературы по астрономии.
4. Конструирование учебного материала.

ГЛАВА 1. АСТРОНОМИЯ КАК ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРЕДМЕТ

1.1. История преподавания астрономии в России

Астрономия является одной из древнейших наук, истоки которой относятся к каменному веку (VI-III тысячелетия до н. э.). Астрономия изучает движение, строение, происхождение и развитие небесных тел и их систем. Человека всегда интересовал вопрос о том, как устроен окружающий мир, и какое место он в нем занимает. У большинства народов еще на заре цивилизации были сложены особые - космологические мифы, повествующие о том, как из первоначального хаоса постепенно возникает космос (порядок), появляется все, что окружает человека: небо и земля, горы, моря и реки, растения и животные, а также сам человек [1].

Начало научных астрономических работ в России относится к периоду реформ Петра I. В 1701 г. в Москве была организована «школа математических и навигацких хитростно искусств учения» и при ней обсерватория, помещавшаяся в Сухаревой башне. Здесь проходили практику в необходимых для мореплавания астрономических наблюдениях морские штурманы, обучавшиеся в школе [2].

С начала XVIII в. астрономия изучалась в специализированных учебных заведениях, а после 80-х годов XVIII в. астрономия получила распространение в общеобразовательных школах.

Важную роль в совершенствовании преподавании астрономии играло Русское астрономическое общество, организованное в Петербурге в 1890 г.

Постепенно находили распространение идеи преподавания астрономии на основе самостоятельных наблюдений учащихся. В 1911 г. была опубликована книга Н. Ф. Платонова «Практические занятия по начальной астрономии», в которой наблюдения и практические занятия по астрономии анализировались в соответствии с возрастными особенностями учащихся и их интересами.

Н. Ф. Платонов подчеркивал, что наблюдения необходимо проводить до изучения явлений в классе, а также обращал внимание учителей на желательность любительской работы с учащимися, проявляющими интерес к изучению астрономии [3].

Методические идеи и лучший опыт прогрессивного русского учительства впоследствии стал основой развития советской методики преподавания астрономии.

Чтобы оценить значение выдвижения на первое место мировоззренческой роли астрономии как учебного предмета, нужно помнить, что в дореволюционной школе вообще не допускалась критика религии. Практически это приводило к тому, что в русских учебниках конца XIX и начала XX в. не вскрывалась роль открытия Коперника, а говорилось лишь о «гипотезе Коперника о движении Земли», не упоминались имена Галилея и Бруно, почти не затрагивались вопросы космогонии.

В молодой советской школе значение обучения основам астрономии для формирования диалектико-материалистического мировоззрения понималось главным образом как изложение учения о вращении и обращении Земли и биографий ученых, отстаивавших гелиоцентрическую систему мира. Этому в значительной мере способствовало неопределенное и неустойчивое положение астрономии в школе, не сразу выделившейся в самостоятельный учебный предмет. Так, в период «комплексных методов», а затем в период «методов проектов» астрономические темы были разрознены и бессистемно включались в различные годы школьного обучения. «Все это фактически переводило преподавание астрономии в разряд внешкольной работы, и приводило к тому, что твердых и цельных знаний об окружающем мире учащиеся не получали, а тем самым задача формирования марксистско-ленинского мировоззрения учащихся в этой области не осуществлялась» [4]. В 30-х годах астрономия как учебный предмет вошла в советскую среднюю школу, и отметка по астрономии была включена в аттестат зрелости.

Первый стабильный учебник по астрономии для средней школы был написан профессорами М. Е. Набоковым и Б. А. Воронцовым-Вельяминовым. В 1947 г. этот учебник был заменен учебником Б. А. Воронцова-Вельяминова.

В послевоенный период методика преподавания астрономии в нашей стране развивалась на основе изучения и обобщения передового опыта советских и зарубежных учителей астрономии.

Результатом усилий учителей, методистов и астрономической общественности нашей страны явились определенные успехи, достигнутые в преподавании астрономии [3].

В советский период астрономия являлась отдельным самостоятельным предметом, занимающим 35 часов в 10-11 классах. Хотя на астрономию отводился один час в неделю, это не мешало быть нашей стране лидером в освоении космоса и владеть большим количеством интересующихся наукой людей.

Астрономия перестала быть основным предметом школьного курса в 1991 году. В 2008 году по приказу Министерства образования и науки решение о преподавании астрономии было отдано руководству школы.

Многие учебные организации предоставляют информацию в виде кратких сведений по изучаемой дисциплине в рамках интегрированных уроков. В начальной школе астрономия вводится в программу с помощью предмета Природоведение. В средней школе астрономия рассматривается в курсе физики. В настоящее время в школах вводятся дисциплины по изучению религии. Имея мало знаний по астрономии, выпускники часто путают астрономию с астрологией, полагая, что гороскопы, предсказания являются частью астрономии и принимают это за истину.

Нынешние учащиеся, получают знания о Вселенной, просматривая зарубежные фильмы, играя в компьютерные игры, а также через интернет, где информация не всегда является достоверной. Благодаря ложной информации, подростки уверены, что НЛО похищает людей, высадка американцев на Луну

– это мистика, что существует совместимость людей по гороскопу т.д. Незнание законов природы приводит иной раз к смехотворным ситуациям, например одна из таких случилась с высокопоставленным лицом в Челябинской области, где в феврале 2013 года упал метеорит.

Официально астрономию в школах не отменяли, ее изучение отдали на усмотрение школ. Для того чтобы преподавать какую-либо отдельную дисциплину необходимо:

- 1) Письменное соглашение родителей.
- 2) Материально-техническая база.
- 3) Наличие опытного преподавательского состава, способного обучать дисциплине.

Как правило, у родителей и учащихся больший интерес направлен на успешную сдачу Единого государственного экзамена, поэтому многие родители отказываются от дополнительных дисциплин в учебной программе. Материально-техническая база может и не иметь больших затрат.

Преподавательский состав, готов вести дисциплину, если будут заинтересованные родители и учащиеся, материально-техническое оснащение и финансовая поддержка.

Ученые, которые участвовали в конференции в честь года Астрономии, выступали с заявлениями по устранению неграмотности населения, в частности молодого поколения, обуславливая тем, что астрономия является частью культуры и истории. На сегодняшний день, эта наука затрагивает многие сферы деятельности человека и является одной из динамично развивающихся дисциплин.

Новая глава Минобрнауки Ольга Васильева в сентябре 2016-го заявила: астрономия в школах России появится в 2017-м. Это произойдет за счёт второго иностранного языка, на который выделено 250 часов. Если сократить их, будет найдена возможность включения уроков в базовую программу общеобразовательной школы. В качестве учебника будет предложен вариант Страута Е. К. и Воронцова-Вельяминова Б. А. Ввиду перегруженности

учащихся планируется предусмотреть один час в неделю на новый предмет [5].

Высокопоставленные лица и общество понимают опасность отставания нашей некогда космической державы во многих направлениях. Профессора заостряют внимание на том, что астрономия в школе должна расширять кругозор, формировать естественно-научную картину мира, следовательно, должна быть введена в школьную программу. Учащиеся начинают интересоваться звёздным небом еще в раннем возрасте, но они еще не имеют того объёма знаний, который необходим для освоения и понимания астрономических явлений. Важность астрономии заключается в том, что через астрономию у учащихся формируется представление о законах физики не на Земле, а за ее пределами. Они знакомятся с Вселенной, со звездами, различными научными открытиями в области астрономии. С помощью правильно преподнесенной информации у подростков формируется любознательность и познавательный интерес. Одной из проблем возвращения астрономии в школах является подготовка кадров, для этого нужно вернуть кафедры по астрономии, заинтересовать население, ученых и выделить некоторый бюджет.

Некоторые считают, что астрономия не сможет реализовать себя, как отдельный самостоятельный предмет. Необходимо будет включение астрономии в смежные предметы такие как: физика, география, химия и т.д. Также нужно будет пересмотреть и видоизменить программу, ориентированную на современное обучение. Важно заинтересовать учащихся и добиться, чтобы естественные науки, такие как астрономия, физика, химия и т.д. стали престижными в нашем обществе.

Существуют некоторые опасения, связанные с появлением в школах дисциплин направленных на религиозное воспитание. Ведь разногласия этих двух представлений о развитии нашего мира были известны еще с древнейших времен.

1.2. Основные задачи астрономии

В советской школе астрономия была важной образовательной дисциплиной. Она способствовала формированию материалистического мировоззрения у учащихся, а также научному представлению о Вселенной. Идеологическая значимость предмета астрономии была значимой при определении роли дисциплины в учебном процессе в этот период времени.

Астрономия была и является мировоззренческой учебной дисциплиной. Она предоставляет учащимся базовый минимум знаний и умений. Учащиеся обретают навыки в области практической астрономии, знакомятся с оптическими и угломерными приборами, а также решают задачи по астрономии с использованием формул, карты звездного неба и т.д.

В Российской средней школе предмет астрономии является завершающим курсом физико-математического образования.

Современный ФГОС задаёт высокий уровень требований к метапредметным результатам обучения. В частности требуется овладение «навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками решения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания». Задать и обеспечить такой уровень подготовки невозможно без прямого использования методологии познавательной деятельности, в рамках нашего предмета удачно выраженной ориентировкой научного метода познания «факты, проблема – гипотеза, модель – следствия, выводы – эксперимент, опыт понимания и конструирования» [6].

Отличительной чертой астрономии является то, что она не может существовать без наблюдений и наглядности. Данный курс помогает формировать у учащихся общие современные представления о Вселенной. Он вводит основные физические понятия, которые способствуют пониманию и получению новых знаний в процессе самообразования, а также учит выпускников фильтровать из огромного потока информации достоверные научные сведения.

Реализация формирования УУД (универсальные учебные действия) направлена на достижение личностных, метапредметных, предметных результатов.

Личностные результаты – готовность и способность учащихся к саморазвитию.

Личностными результатами являются следующие качества:

- формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношения к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;

- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;

- формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;

- формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки;

- формирование положительного отношения к российской астрономической науке [7].

Метапредметные результаты - формирование универсальных учебных действий (УУД).

К регулятивным УУД относится:

- нахождение проблемы исследования;
- постановка вопросов;
- выдвижение гипотез;
- рекомендация альтернативных способов решения проблем и выбор наиболее эффективный.

Познавательные УУД:

- классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, формулировать выводы и заключения;
- на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования;
- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- выполнять познавательные и практические задания;
- извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и Интернет-ресурсы) и критически ее оценивать;
- готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников.

Коммуникативные УУД:

- аргументация своей позиции.

Предметные результаты – освоенный учащимися в ходе изучения учебных предметов опыт специфической для каждой предметной области деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению.

Предметные результаты освоения тем астрономии:

- 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 [8].

1.3. Межпредметные связи

Формирование научного мировоззрения невозможно только лишь одной дисциплиной. Существенную роль играют межпредметные связи в обучении.

Астрономия тесно связана с физикой. Она использует физические знания для исследования и объяснения природы космических объектов, явлений и процессов. Физика использует данные астрономических наблюдений для проверки известных физических теорий, для открытия новых физических явлений и закономерностей. Космос стал естественной

лабораторией, в которой физики могут исследовать явления и процессы, которые невозможно или крайне сложно воспроизвести на Земле [9].

Астрофизики и физики в тесном содружестве изучают ядерные реакции в недрах звезд, взрывы звезд, нейтронные звезды и черные дыры, пульсации Вселенной и т.д. Физика высоких энергий и космология совместно разрабатывают теорию Великого объединения, сводящую виды физических взаимодействий к единому началу и объясняющей перспективы развития материального мира в целом.

Взаимодействие астрономии и физики оказывает влияние на развитие не только других наук, но и техники, энергетики, различных отраслей народного хозяйства. Известными примерами стали появление и развитие космонавтики, разработка термоядерных реакторов, квантовых усилителей излучения (лазеров и мазеров) и т. д.

Коренным образом изменились многие старые способы использования астрономических знаний. Так, в основе мировой Службы Времени до середины XX в. лежали астрономические способы измерения и хранения времени. В наши дни развитие физики привело к созданию более точных способов определения и эталонов времени. Они стали использоваться астрономами для исследования явлений, лежавших в основе прежних способов измерения времени.

До середины XX в. основными способами определения географических координат местности, морской и сухопутной навигации были астрономические наблюдения. С появлением радиофизики и космонавтики, широким применением радиосвязи и навигационных спутников в астрономических методах отпала нужда. Сейчас эти отрасли физики и технологии позволяют астрономам и географам уточнять фигуру и некоторые другие характеристики Земли [10].

Астрономию и химию связывают вопросы изучения происхождения распространенности химических элементов в космосе, химическая эволюция Вселенной. Космохимия изучает химический состав и внутреннее строение

космических тел, влияние космических явлений на протекание химических реакций, распределение химических элементов во Вселенной. Большой интерес для химиков имеет исследование химических процессов, которые из-за масштабов или сложности нельзя воспроизвести в земных лабораториях (вещество в недрах планет, синтез сложных химических соединений в туманностях и т.д.).

Астрономию, географию и геофизику связывает исследование Земли как одной из планет Солнечной системы:

- ✓ определение основных физических характеристик Земли;
- ✓ изучение влияния космических факторов на географию Земли;
- ✓ астрономические методы ориентации и определения координат

местности.

Одной из новых наук стало космическое земледевие – совокупность исследований Земли из космоса в целях научной и практической деятельности [11].

Астрономию и биологию связывает возникновение и развитие жизни на Земле. В биологии рассматриваются процессы, связанные с жизнью на Земле и за ее пределами, астрономия дополняет эти знания и изучает воздействие космоса на планету и ее живые организмы. Межпредметная связь проявляется:

1. Эволюция проявляется взаимосвязью живой и неживой материи во Вселенной.

2. Наличие жизни на Земле обуславливается физическими процессами, влияющими на живые организмы, которые изучает биология.

3. Астрономия рассматривает процессы, происходящие в космосе, которые вносят изменения в лучшую или худшую сторону для развития жизни на Земле.

4. Оказываемые действия человека на природу несут за собой последствия, влияющие на атмосферу, гидросферу и литосферу Земли. Из-за неправильного использования ресурсов и утилизации продуктов

человеческой жизнедеятельности возникают экологические проблемы космического масштаба.

Сходство астрономии и биологии заключается и в том, что в астрономии неживые объекты можно классифицировать по отличительным признакам также как и в биологии.

Все остальные естественные науки не являются эволюционными. Действие фундаментальных законов физики извечно и не зависит от времени, необратимые процессы исследуются лишь в некоторых разделах физики (термодинамике). Законы химии тоже обратимы и могут рассматриваться как описание физических взаимодействий электронных оболочек атомов.

География и геология, в самом широком смысле, являются разделами астрономических наук планетологии и планетографии [12].

Проблемы, которые решают дисциплины совместными усилиями:

1. Возникновения и существования жизни во Вселенной (экзобиология).
2. Процессы, лежащие в основе космическо-земных связей (гелиобиология и космическая экология).
3. Развитие космической биологии.
5. Реальность существования внеземных цивилизаций, их поиск и развитие.
6. Роль человечества во Вселенной.

Наряду с естественно-научными дисциплинами, астрономия связана и с гуманитарными науками.

Взаимосвязь астрономии и философии определяется тем, что астрономия рассматривает не только научные аспекты жизни, но и общечеловеческие.

Благодаря связи этих двух дисциплин появляется возможность рассуждать и дискутировать по поводу предназначения человека во Вселенной, вносить идеи о существовании внеземных цивилизациях – одни ли мы во Вселенной. Философия формирует научное мировоззрение.

Связь астрономии с историей определена влиянием астрономических знаний на мировоззрение людей и развитие науки, техники, экономики, культуры и т.д. Ученые, философы, мыслители оставляют след в истории, который несет вклад в развитие будущего общества.

Таким образом, астрономия находит связь во всех сферах человеческой деятельности, а, следовательно, переплетается с учебными дисциплинами.

ГЛАВА 2. СОВРЕМЕННАЯ АСТРОНОМИЯ

2.1. Астрономия сегодня

За прошедшие года были сделаны крупные открытия в области астрономии. Обнаружены гравитационные волны, которые дают ученым доступ к совершенно новой области информации о космическом пространстве. Ученые также обнаружили потенциально обитаемую планету, вращающуюся звезду ближайшую к солнцу.

Астрономия всегда оказывала существенное влияние на человеческое мировоззрение. Прогрессирует понимание мира и Вселенной, наши взгляды тесно переплетаются с астрономическими объектами и явлениями.

Изучение астрономии способствует развитию технологии, экономики и общества. Плоды научно-технического развития в астрономии, особенно в области оптики и электроники, такие как персональные компьютеры, спутники связи, мобильные телефоны, панели солнечных батарей и магнитно - резонансная томография (МРТ) сканеры, стали важными в нашей жизни.

Астрономия вносит вклад не только в технические и медицинские области, но и расширяет знания и помогает осознать величие Вселенной и наше место в ней. Благодаря изучению астрономии стало возможным определять влияние Солнца на климат Земли, влияющий на погоду, уровень воды и т.д. Кроме того, отображение движения всех объектов в нашей Солнечной системе, позволяет прогнозировать потенциальные угрозы для нашей планеты из космоса. Такие события могут вызвать серьезные изменения в нашем мире, как, например, Челябинский метеорит в 2013 году.

Примеры взаимосвязи технологий между астрономией и промышленностью включают в себя достижения в области обработки изображений и коммуникации. В области связи, радиоастрономия предоставила множество полезных инструментов, устройств и методов обработки данных.

В аэрокосмическом секторе используют телескопы и приборы визуализации и методов обработки изображений. Наблюдения звезд и моделей звездных атмосфер используются для дифференциации между ракетными шлейфами и космическими объектами. Астрономы разработали солнечный слепой счетчик фотонов - устройство, которое может измерять частицы света от источника, в течение дня, не будучи перегруженным частицами, приходящими от Солнца. Эта технология также может быть использована для обнаружения токсичных газов.

В энергетическом секторе астрономические знания могут быть использованы для поиска новых видов топлива, и изучения возобновляемых источников энергии.

В сфере медицины наиболее ярким примером передачи знаний между астрономией и медициной является метод инверсной синтезированной апертурой, разработанный радиоастрономом и лауреат Нобелевской премии, Мартином Райлем. Технология используется в компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии (МРТ) и во многих других инструментах медицинской визуализации. Наряду с этими методами визуализации, астрономия разработала множество языков программирования, которые делают обработки изображений гораздо проще, в частности IDL и IrfA. Эти языки широко используются для медицинских применений.

Другой важный пример того, как астрономические исследования способствуют развитию в области медицины - стерильные производственные площадки. Протоколы чистых помещений, воздушные фильтры, и заячьи костюмы, которые были разработаны для достижения этой цели, в настоящее время также используются в больницах и фармацевтических лабораториях.

Радиоастрономы разработали метод, который в настоящее время используется в качестве неинвазивного способа обнаружения опухолей. Комбинируя это с другими традиционными методами, есть истинно-положительный уровень обнаружения 96% у больных раком молочной железы.

Программное обеспечение для обработки спутниковых снимков, сделанных из космоса, теперь помогает медицинским исследователям установить простой метод для реализации широкомасштабного скрининга для лечения болезни Альцгеймера.

В повседневной жизни есть множество вещей, с которыми сталкиваются люди, они были сделаны благодаря изучению астрономии. В аэропортах находятся газовые хроматографы, предназначенные для

разделения и анализа соединений - используются для обследования багажа на предмет наркотиков и взрывчатых веществ.

Гамма-спектрометр первоначально использовался для анализа лунной почвы, в настоящее время используется в качестве неинвазивного способа зондировать структурное ослабление исторических зданий или смотреть за хрупкими мозаиками, например, в Венеции.

ЕхоMars миссия, направленная в орбитальный и спускаемый аппарат на Красную планету, но шлюпка врезалась в поверхность планеты, прежде чем она могла начать свою научную миссию. И многочисленные исследования, ищущие признаки частицы, которые могли бы объяснить таинственную темную материю, оказались пустыми.

В феврале [лазерно-интерферометрическая](#) гравитационно-волновая [обсерватория](#) (LIGO) объявила о первом [прямом обнаружении гравитационных волн](#) - рябь, простирающаяся и сжимающая само пространство. Альберт Эйнштейн показал, что пространство и время неразрывно связаны, поэтому гравитационные волны на самом деле проходят через космическую ткань, известную как пространство и время.

Прямое обнаружение гравитационных волн открывает совершенно новую область для астрономии, так как эти волны несут информацию об объектах и событиях, которые их создают, и эта информация не передается никакими другими средствами. Сейчас ученые могут изучать Вселенную, собирая свет от удаленных объектов, но гравитационные волны не создаются теми же механизмами, которые создают свет. LIGO сделал два гравитационно-волновых обнаружения в прошлом году, и в обоих случаях волна пришла из двух черных дыр сталкивающихся и закрученных вокруг друг друга. Эти слияния были бы невидимыми для астрономов, если бы не гравитационные волны. LIGO продолжает изучать небо, ученые хотят увидеть, как раскрываются другие космические сокровища.

Звезда Проксима Центавра находится примерно в 4,2 световых лет от Земли, что в 270 тыс. раз больше расстояния от Земли до Солнца. В августе

ученые обнаружили планету, вращающуюся в обитаемой зоне Проксима Центавра, где может существовать вода на поверхности планеты. Недавно открытая планета, получившая название Проксима В, имеет минимальную массу около 1,27 раз больше массы Земли, увеличивается вероятность того, что эта планета может быть обитаемой.

В апреле фонд Breakthrough - член совета, которого физик Стивен Хокинг, основатель Facebook Марк Цукерберг и предприниматель Юрий Мильнер - объявил инициативу под названием Прорыв Starshot, целью которой будет послать космический корабль размером с микрочип к другой звезде. С открытием Проксима В, организаторы проекта Starshot объявили, что он будет направлен на эту обнаруженную планету, и приступит к поиску жизни на ней.

[Массивный запас льда](#), охватывающий участок размером с Нью-Мексико был обнаружен в середине северных широт Марса. Запас льда может быть полезным, если люди в конечном итоге освоят Марс. Район, в котором был найден лед, называемый «Равнина Утопии», может быть легкодоступен для космических кораблей, поскольку он является относительно плоским и низменным. Месторождение льда было обнаружено с помощью прибора Малой Радар (SHARAD) на борту Mars Reconnaissance Orbiter.

Космический телескоп Хаббл заметил, [шлейфы воды](#) на поверхности луны Юпитера - Европы. Этот ледяной спутник может обладать жидкой водой, и ученые считают, что океан может иметь правильный состав для жизни. В настоящее время НАСА планирует отправить [орбитальный зонд для изучения Европы](#) в 2020 - х годах.

Если Европа действительно извергает воду из своего океана в космос, который открывает дверь для орбитальной миссии к образцу воды, то можно искать признаки жизни там. Телескоп Хаббл увидел струйку извержения из Европы в 2012 году, но это явление редкий случай, поэтому признаки активности в последующие годы не наблюдались.

Четыре исследования, прошедшие в прошлом году, прошли впустую в поисках частиц, из которых состоит темная материя. Хотя темная материя не излучает, отражает или блокирует свет, гравитация темной материи может согнуть свет, давая ученым возможность обнаружить его.

Карликовая планета, известная как [Макемаке](#), лежит еще дальше в холодном течении пояса Койпера, чем Плутон, расстояние которой приблизительно в 45 раз больше расстояния между Землей и Солнцем. Ученые, с помощью космического телескопа Хаббл, обнаружили [небольшую луну, вращающуюся около](#) Макемаке. Этот миниатюрный спутник приблизительно около 100 миль (160 км) в ширину. Сама Макемаке составляет около 870 миль, или 1400 км, в ширину. Или чуть больше половины диаметра Луны – спутника Земли. Ученые будут наблюдать орбитальную динамику Макемака и его спутника, чтобы узнать больше о карликовых планетах, в том числе и его плотности.

«НАСА [Juno](#)» [космический корабль](#) прибыл на Юпитер 4 июля и поселился на уникальной орбите гигантской планеты. План состоял в том, чтобы «Juno» делал близкий подход к Юпитеру каждые две недели, но [проблема подруливания](#) заставила зонд остаться на орбите и вместо двух недель приближение к Юпитеру осуществляется каждые 53 дня.

В начале этого года группа ученых объявила о том, что они нашли доказательства, существования планеты размером с планеты Нептун [за Плутоном, находящийся на орбите нашего Солнца](#). Как говорят исследователи, планета Nine еще не наблюдалась, но движение других тел в этой внешней части Солнечной системы указывает на наличие массивного тела.

Таким образом, астрономия с давних времен способствует развитию понимания нашего мира, самих нас. Благодаря ее изучению мы развиваемся, наша жизнь становится значительно легче. Астрономия вносит вклад не только в научную и промышленную сферы нашей жизни, но и культурную,

историческую, способствуя международному сотрудничеству, что особенно важно в наше время политических разногласий.

2.2. Использование информационных технологий в преподавании астрономии

Использование информационных технологий в курсе астрономии обуславливает некоторые принципы:

- систематичность;
- комплексность;
- технологичность;
- использования информационных технологий в качестве инструмента познания;
- визуализации.

Основные направления использования информационных технологий при обучении астрономии:

- использование компьютера и средств информационных технологий для визуализации различных космических явлений, процессов и объектов;
- применение программно-педагогических средств обучения;
- применение компьютерных телекоммуникаций в астрономическом образовании учащихся [13].

Разнообразие схем, таблиц, плакатов, моделей, видеороликов позволяет сделать процесс обучения астрономии наглядным. Использование технических средств в обучении делает урок интересным, познавательным и разнообразным. С помощью компьютерных программ, анимаций и видеороликов, учащиеся могут рассмотреть астрономические процессы и явления, которые нельзя продемонстрировать.

Интерактивные модели можно разделить на три группы: демонстрационные, вычислительные и исследовательские. Наибольшего внимания, заслуживают модели по астрономии, открывающие познавательные и профессиональные возможности учащихся.

Использование информационных технологий способствует более глубокому усвоению астрономии, совершенствует методику ее преподавания, мотивирует учащихся к активному изучению астрономии в школе.

Компьютерный планетарий RedShift представляет собой образовательный планетарий, который позволяет пользователю наблюдать небо от диапазона дат, распечатывать данные, основанные на наблюдениях, и контролировать телескоп, созданный Maris Multimedia.

INCLUDEPICTURE

"http://www.astroscope.su/files/2014/04_11/11_14/u_files_store_5_10122.jpg" *

MERGEFORMATINET

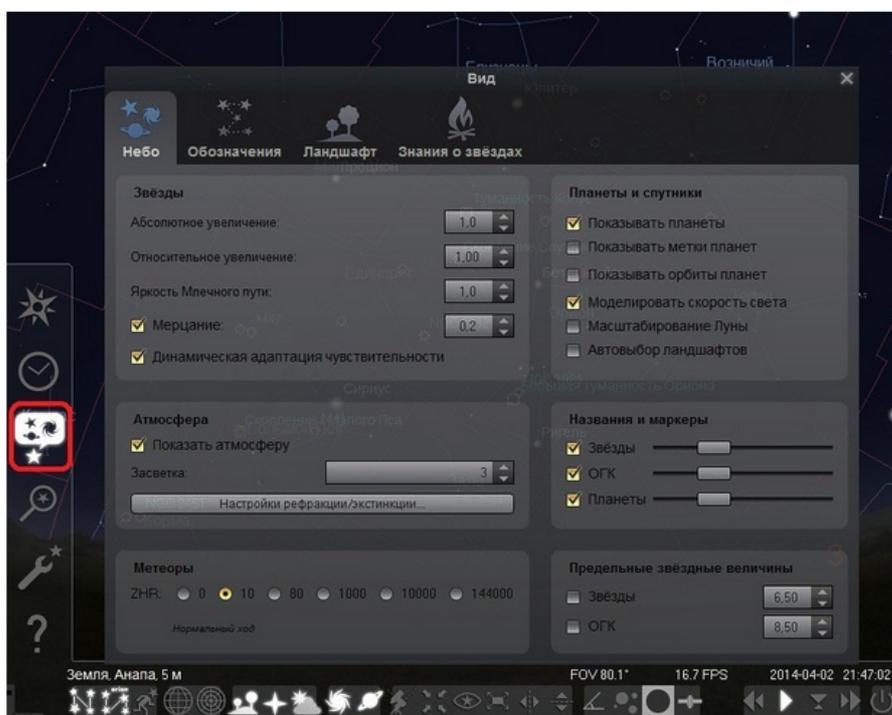


Рис. 1. Компьютерный планетарий RedShift.

Google Earth – представляет собой компьютерную программу, которая оказывает симулятор Земли на основе спутниковых снимков. Он отображает

Землю по наложению изображений, полученных из спутниковых снимков, аэрофотосъемки и географической информационной системы (ГИС) на 3D глобус.

Google Earth показывает спутниковые изображения с различными разрешениями земной поверхности, что позволяет пользователям видеть вещи, как города и дома, глядя перпендикулярно вниз или под косым углом.

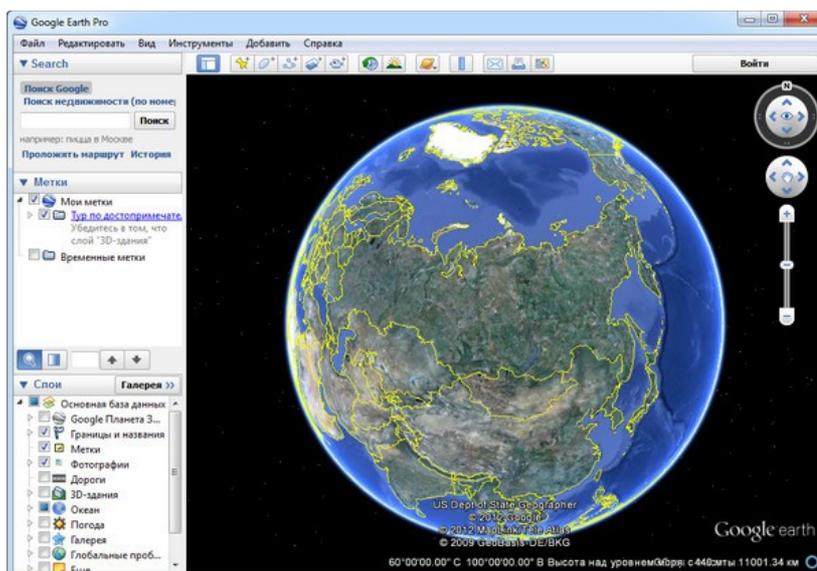


Рис. 2. Компьютерная программа Google Earth.

Celestia является 3D программой по астрономии. Программа основана на Гиппаркос Catalog (HIP) и позволяет пользователям путешествовать через обширную Вселенную, по образцу реальности, на любой скорости, в любом направлении, и в любое время в истории.

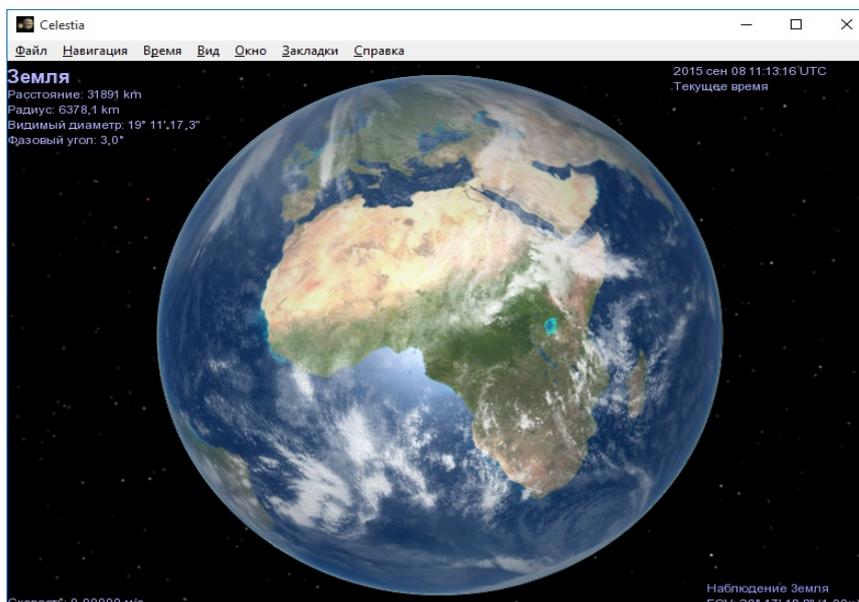


Рис. 3. Компьютерная программа Celestia.

KStars обеспечивает точное графическое моделирование ночного неба, в любое время, в разных точках Земли. Дисплей включает в себя до 100 миллионов звезд, 13,000 объектов космоса, все 8 планет, Солнце и Луну, и тысячи комет и астероидов.

INCLUDEPICTURE "http://zenway.ru/uploads/12_15/mini/kstars_005.jpg" *

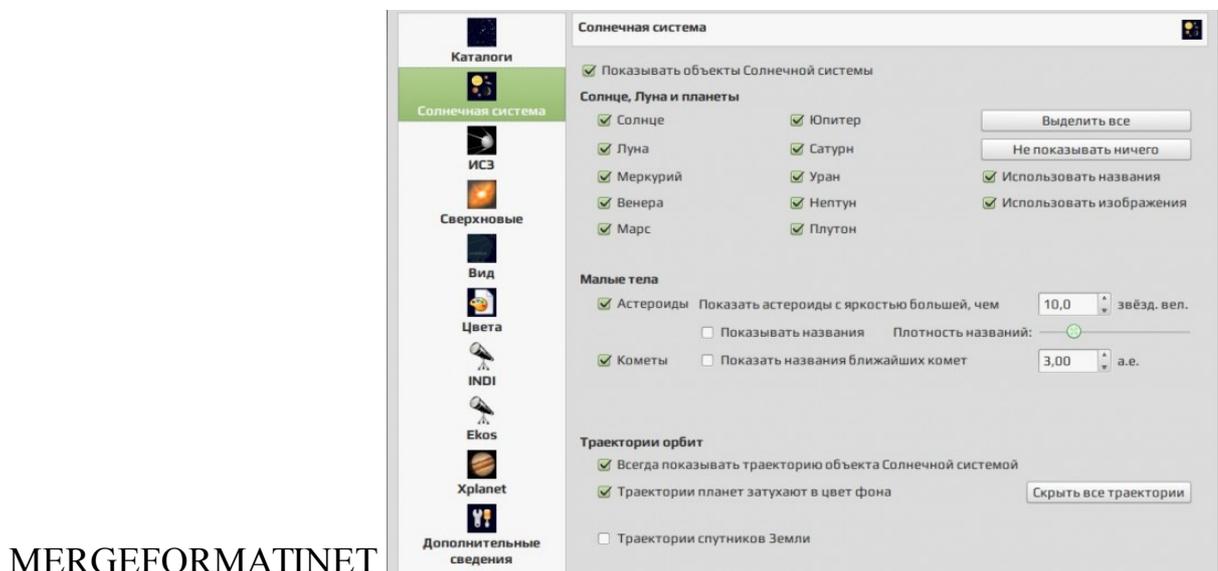


Рис. 4. Компьютерная программа KStars.

Stellarium является открытым программным обеспечением планетария, который использует OpenGL для визуализации реалистичной проекции ночного неба в реальном времени. Пользователи могут также отображать звезды и другие небесные объекты, отличных от Земли, например, Сатурн, Фобос, кометы или любой другой объект, определенный в файле system.ini.

INCLUDEPICTURE

"http://www.galactic.name/soft/img/stellarium_08_big.jpg" *

MERGEFORMATINET

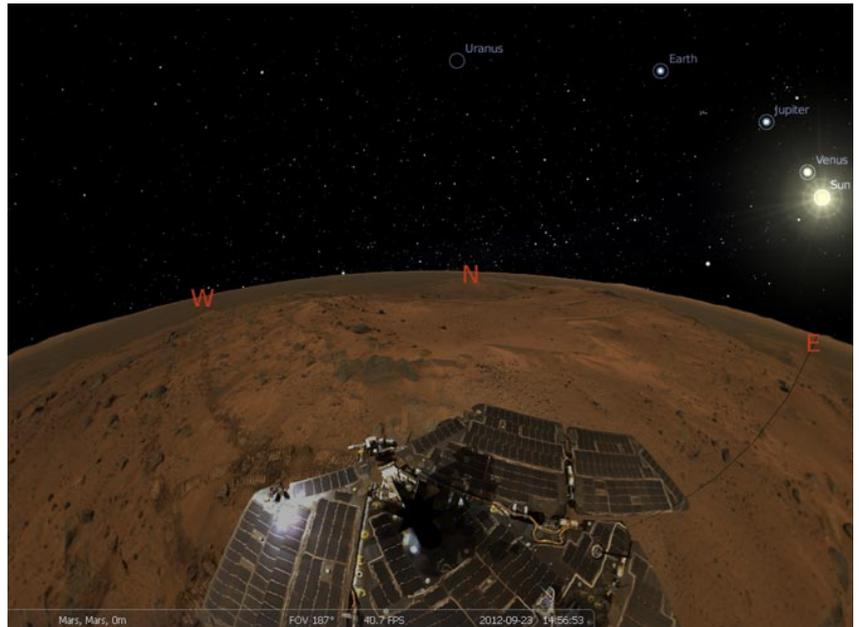


Рис. 5. Компьютерная программа Stellarium.

Таким образом, использование информационных технологий позволяет сделать процесс обучения астрономии интересным, наглядным, развивающим пространственное представление, а также способствует усвоению астрономических знаний и побуждает интерес к изучению предмета.

2.3. Проблемы и перспективы развития астрономии

Окончательная задача науки заключается в том, чтоб отдать миру единую теорию, которая описывает всю Вселенную. Но на практике ученые разделяют данную задачу на 2 части. В первой части составляют законы, описывающие, как Вселенная меняется с течением времени. (Когда мы знаем состояние Вселенной в явный эпизод времени, то эти физические законы

скажут нам, каково станет ее состояние потом) Во второй части рассматривают вопросы, затрагивающие начального состояния Вселенной.

Как оказалось, довольно тяжело сразу изобрести теорию, описывающую всю Вселенную. Вместо одной более общей теории мы разбиваем ее на множество малых задач и делаем огромное количество частных теории.

Каждая из этих теорий описывает и показывает некоторый ограниченный класс наблюдений, пренебрегая влиянием других соотношений или представляя их простыми наборами чисел. Стандартный пример — теория Ньютона, которая ставит гравитационное взаимодействие между двумя телами в зависимость лишь от одного их качества — массы, не принимая в расчет, из чего они сложены. Другими словами, нам не необходима теория внутреннего строения Солнца и планет для расчета их орбит.

На сегодняшний день ученые описывают Вселенную в терминах двух основных частных теорий — общей теории относительности и квантовой механики. Это величайшие достижения разума первой половины двадцатого столетия [14].

Общая теория относительности описывает объекты и поясняет происхождение такого явления как гравитация и существование частиц гравитонов.

Квантовая механика описывает законы движения микрочастиц. Квантовая механика дала понять многие свойства твердых тел, одновременно объяснить такие явления, как ферромагнетизм, сверхтекучесть, сверхпроводимость, понять природу таких астрофизических объектов, как белые карлики, нейтронные звезды, выяснить механизм протекания термоядерных реакций в Солнце и звездах [15].

➤ Большой Взрыв.

Согласно общей теории относительности, Вселенная возникла с бесконечно высокой температуры и плотности в сингулярности Большого

взрыва. По мере расширения Вселенной, температура и интенсивность излучения убывали. Примерно через одну сотую долю секунды после Большого взрыва, температура составляла около 100 млрд. градусов, а Вселенная была заполнена в основном фотонами, электронами, нейтрино и их античастицами, а также некоторым количеством протонов и нейтронов.

Согласно теории Большого Взрыва, около 13,7 млрд. лет назад вся Вселенная была сжата в точку нулевого размера, сферу с нулевым радиусом. Расстояние между соседними галактиками должно было равняться нулю. Плотность Вселенной и кривизна пространства-времени должны были тогда быть бесконечными. Этот самый момент был назван Большим Взрывом.

Одна из самых интригующих загадок - кварк-глюонная плазма. Ученые предполагают, что вещество Вселенной находилось в состоянии кварк-глюонной плазмы в первые мгновения после Большого Взрыва. Максимальную температуру плазмы - свыше 10 триллионов градусов Цельсия, ученые получили в ноябре 2010 года на Большом адронном коллайдере [16].

➤ Бесконечность Вселенной

Действительно ли Вселенная бесконечна или просто очень велика? Поскольку размеры Вселенной, время ее существования, масса вещества не могут быть выражены числовыми значениями, ученые ввели понятие бесконечности космоса. Согласно теории Фридмана, конечная Вселенная должна либо расширяться, либо сжиматься. Парадокс заключается в том, что понятие расширения или сжатия Вселенной в случае ее бесконечности не имеют смысла. Возникновение Вселенной в момент Большого Взрыва из объема в один нейтрон, опровергается ее бесконечностью.

Если исходить из того, что время - понятие векторное и не имеет обратной направленности, таким образом, до Большого Взрыва времени не существовало. Согласно теории Эйнштейна пространство и время не могут существовать друг без друга, значит, был такой момент, когда не было

пространства. Этот парадокс для большинства ученых является основанием утверждать об отсутствии Бога, создавшего Вселенную [17].

➤ Расширяющаяся Вселенная

Вселенная непрерывно расширяется и расстояния между галактиками постоянно увеличиваются. Чем дальше находится Галактика, тем быстрее она удаляется. Вселенная начала расширяться 13,75 млрд. лет назад после Большого взрыва. В момент рождения она расширялась быстрее скорости света, сейчас расширение Вселенной продолжает стремительно ускоряться.

Популяризатор науки, физик Мичио Каку в книге «Параллельные миры» пишет, что «расширение Вселенной является длительным и вечным, большие взрывы случаются постоянно, одни вселенные «отпочковываются» от других вселенных. Согласно этому сценарию, вселенные могут «распускаться бутонами» других вселенных, создавая тем самым «Мультивселенную» - гипотетическое множество всех возможных реально существующих параллельных вселенных, включая ту, в которой находимся мы» [18].

Поскольку эволюция Вселенной происходит не однородно, а скорость, с которой сверхновые звёзды движутся от нас, увеличивается, учёные выдвинули гипотезу существования гипотетических параллельных миров и параллельных Вселенных.

➤ Фрактальная Вселенная

Сегодня не существует одной математической модели или теории, которая могла бы описать каждый аспект Вселенной. Теория бесконечной вложенности материи - фрактальная теория – это альтернативная теория, не входящая в стандартные академические области науки. В настоящее время теории фрактальной Вселенной не существует. Если академическая наука признает, что материя во Вселенной распределена в виде фрактала, потребуется пересмотр практически всех существующих моделей Вселенной.

Большинство учёных признают, что Вселенная имеет фрактальную структуру: планетарные системы объединены в галактики, галактики в

кластеры, кластеры в суперкластеры и так далее. Ранее учёные полагали, что распределение материи можно считать непрерывным, начиная с объектов размером около 200 миллионов световых лет. Данные о более чем 900 тысячах галактик и квазаров показали, что непрерывность отсутствует и при масштабе в 300 миллионов световых лет [19].

Полученные выводы противоречат основам теории Большого Взрыва, согласно которой в первые моменты после рождения Вселенной материя была распределена равномерно и непрерывно.

➤ Мультивселенная

Расширяющаяся вокруг нас Вселенная - не единственная, нас могут окружать миллиарды других вселенных. Возможно, наш мир представляет собой лишь часть Мультимира - гипотетического множества всех возможных параллельных вселенных. Существуют гипотезы, что вселенные Мультимира могут быть с разными законами физики и разным количеством пространственных измерений.

Путем моделирования на суперкомпьютере, исследователи впервые продемонстрировали, как в нашей Вселенной образовалось три пространственных измерений из десяти, девять из которых относились к пространству, а одно ко времени. Полученные результаты продемонстрировали, что привычное для нас трехмерное пространство, первоначально состояло из девяти измерений, как и предсказывает теория суперструн [20].

➤ Темная материя

«Тёмная материя» - гипотетическая форма материи, которая не испускает электромагнитного излучения и не взаимодействует с ним. В нашей и других галактиках содержится большое количество «темной материи», которую мы не можем наблюдать непосредственно, но, о существовании которой мы знаем благодаря её гравитационному воздействию на орбиты звёзд в галактиках.

Количество «темной материи» во Вселенной значительно превышает количество обычного вещества. Наша Вселенная состоит из: 74% «темной энергии», 22 % - «темной материи», 3,6% - межгалактического газа и 0,4% - звёзды.

Недавно команда астрофизиков чилийского исследовательского института под руководством Кристиана Мони Бидина провела исследование передвижения более чем 400 звезд на удалении до 13 тыс. световых лет от Солнца. Вычислив массу вещества в форме звезд, пыли и газа в околосолнечной области, астрономы не нашли темную материю?! Результаты исследований противоречат принятым моделям, тайна темной материи стала еще загадочнее [21].

➤ Антиматерия

Долгие годы для ученых оставалось загадкой - где во Вселенной находится антиматерия? Если есть антиматерия и антимир, параллельный нашему, то в нем есть антипространство и антивремя. Возможно, существуют целые антимирры и антилюди, состоящие из античастиц. Согласно научным теориям, каждый вид материи во Вселенной, созданной после Большого взрыва, должен сопровождаться равным количеством антиматерии, идентичной по структуре, но с прямо противоположными свойствами [22].

Где во Вселенной находится антиматерия? Учёные задаются вопросом: если наблюдаемый нами мир кроме материи состоит и из антиматерии, то где эта антиматерия находится и почему не происходит повсеместной аннигиляции? Это порождает главную загадку Вселенной – почему же при таком раскладе вещей мы существуем?

Может быть, детектор частиц, созданный учеными Европейского центра ядерных исследований, сможет найти доказательства существования антимира. Если антимир, который находится за границей известной нам Вселенной, реален, то можно будет найти доказательства его существования.

➤ Черные дыры

Необычность чёрных дыр связана с тем, что у них нет поверхности, а есть так называемый «горизонт событий» - внешняя граница черной дыры, из-под которой ничто не может попасть обратно в нашу Вселенную. Согласно общей теории относительности в далеком прошлом должно было существовать состояние Вселенной с бесконечной плотностью - Большой Взрыв. Если Вселенная снова сожмется, то в будущем ее должно ожидать другое состояние бесконечной плотности - «большое схлопывание». Даже если Вселенная в целом не сожмется, сингулярности должны возникнуть в ограниченных ее областях, что приведет к образованию черных дыр.

Астрофизики считают, что чёрные дыры являются коридорами времени. Вокруг чёрной дыры образуется гравитационное поле, в котором объекты достигают скорости света. Внутри чёрных дыр, время и пространство перестают функционировать и меняются местами, в результате чего путешествие в пространстве становится перемещением во времени.

Американский физик-теоретик Никодем Поплавски из Университета Индианы - автор теоретической модели, согласно которой наша Вселенная представляет собой внутренности чёрной дыры, расположенной где-то в родительской пра-Вселенной. Поплавски полагает, что другой конец кротовой норы чёрной дыры соединён с белой дырой. При этом внутри кротовой норы возникают условия, напоминающие расширяющуюся Вселенную, аналогичную наблюдаемой нами. Из этого следует, что и наша Вселенная может оказаться просто внутренней частью какой-то кротовой норы [23].

Недавно группа физиков из Германии и Греции представила принципиально новый взгляд на проблему кротовых нор. По их мнению, после Большого взрыва Вселенная состояла из квантовой пены, и в каждый момент времени в ней возникали не только черные дыры, но и кротовые норы. Причем, в отличие от черной дыры, газ, попавший в кротовую нору (у которой нет горизонта событий) продолжает испускать рентгеновское излучение. Подобное поведение газа было недавно зафиксировано «Хабблом» в окрестностях объекта Стрелец А, который считается массивной

черной дырой. Судя по поведению газа, возможно, это устойчивая кротовая нора.

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ПО АСТРОНОМИИ

3.1. Понятие элективных курсов

Элективные курсы (курсы по выбору) - новый элемент учебного плана, играющий важную роль в системе профильного обучения на старшей ступени школы. В отличие от факультативных курсов, существующих ныне в школе, элективные курсы - обязательны для старшеклассников [24].

Цель изучения элективных курсов - ориентация на индивидуализацию обучения и социализацию учащихся, на подготовку к осознанному и ответственному выбору сферы будущей профессиональной деятельности.

Элективные курсы должны помочь в решении следующих задач:

- Создание условий для того, чтобы ученик утвердился или отказался от сделанного им выбора направления дальнейшего учения и связанного с определенным видом профессиональной деятельности.
- Оказание помощи старшекласснику, совершившему в первом приближении выбор образовательной области для более тщательного изучения, в рассмотрении многообразия видов деятельности, с ней связанных.

В соответствии с целями и задачами профильного обучения элективные курсы могут выполнять различные функции:

1. Повышение уровня изучения базовых учебных предметов;
2. Изучение смежных учебных предметов на профильном уровне; реализация межпредметных связей, интеграция разрозненных представлений, сформированных в рамках отдельных учебных предметов, в целостную картину мира.
3. Подготовка к сдаче экзаменов на повышенном уровне для учеников, изучающих предмет на базовом уровне.
4. Ориентация в особенностях будущей профессиональной деятельности, профессиональная проба.
5. Ориентация на совершенствование навыков познавательной, организационной деятельности [25].

Каждая из указанных функций может быть ведущей, но в целом они должны выполняться комплексно.

✓ Виды элективных курсов

Предметные курсы, углубляют и расширяют знания по предметам, входящих в базисный учебный план школы.

Предметные элективные курсы можно разделить на несколько групп.

1. Элективные курсы повышенного уровня, направленные на углубление учебного предмета, имеющие тематическое и временное согласование с этим учебным предметом.

2. Элективные курсы, в которых углубленно изучаются отдельные разделы основного курса, входящие в обязательную программу данного предмета («Применение производной к исследованию функций»).

3. Элективные курсы, в которых углубленно изучаются отдельные разделы основного курса, не входящие в обязательную программу данного предмета («Теория вероятности», «Математическая логика»).

4. Прикладные элективные курсы, цель которых - знакомство учащихся с путями и методами применения знаний на практике, развитие интереса учащихся к современной технике и производству.

5. Элективные курсы, посвященные изучению методов познания природы.

6. Элективные курсы, посвященные истории предмета, как входящего в учебный план школы («История математики», «Великие математики»), так и не входящего в него («История религии»).

7. Элективные курсы, посвященные изучению методов решения задач (математических, физических, химических, биологических и т.д.), составлению и решению задач на основе физического, химического, биологического эксперимента. Межпредметные элективные курсы, цель которых - интеграция знаний учащихся о природе и обществе («Математические методы в экономике»). Элективные курсы по предметам, не входящим в базисный учебный план.

✓ Элективные курсы на этапе предпрофильной подготовки

Реализация идеи обязательной профильности старшей ступени, ставит выпускника основной школы перед необходимостью совершения ответственного выбора. Выбор подросток должен совершить и в отношении индивидуальной образовательной траектории (или профессиональной, если основная школа становится последним этапом школьного образования) и относительно предварительного самоопределения в отношении профилирующего направления собственной деятельности. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования предполагает создание условий в основной школе, позволяющие ученику совершить этот выбор, а именно - введение предпрофильной подготовки через организацию курсов по выбору.

На этапе предпрофильной подготовки элективные (обязательные курсы по выбору) курсы поддерживают у школьников интерес к той или иной учебной дисциплине. Проверяют возможности, способности ребят. Помогают им выбирать профиль обучения в старшей школе, т.е. имеют развивающую, деятельностьную, практическую направленность [26].

Основные цели, стоящие перед элективными курсами в основной школе:

- создать условия, способствующие осознанному выбору профиля обучения в старшей школе;
- способствовать формированию личной ответственности учащихся за сделанный выбор профиля обучения в старшей школе.

В 10-11 классах целью элективного курса является расширение, углубление знаний, выработка специфических умений и навыков, знакомство с новыми областями науки в рамках выбранного профиля.

Это главные отличия элективных курсов в 9-х классах и в 10-11-х классах, а требования к их разработке и оформлению сходны.

- ✓ Мотивы выбора школьниками элективных курсов

Так как элективные курсы выбираются самими учащимися, они должны соответствовать их потребностям, целям обучения и мотивам выбора

курса. Следует отметить, что к основным мотивам выбора элективных курсов в 9-11 классе, которые следует учитывать при разработке и реализации элективных курсов относятся:

1. подготовка к экзаменам по профильным предметам;
2. приобретение знаний и навыков, освоение способов деятельности для решения практических, жизненных задач, уход от традиционного школьного «академизма»;
3. возможности успешной карьеры, продвижения на рынке труда;
4. любопытство;
5. поддержка изучения базовых курсов;
6. профессиональная ориентация;
7. интеграция имеющихся представлений в целостную картину мира.

Выбор элективных курсов в средней школе является одним из наиболее важных решений для всех учащихся, который наилучшим образом достигается совместными усилиями самих учащихся, родителей и учителей.

Цель опытно-поисковой работы, проводимой на базе МОУ СОШ № 134, заключается в том, чтобы выявить степень заинтересованности учащихся, их родителей и учителей в проведении элективного курса по астрономии.

Задачи поставленные в ходе опытно-поисковой работы:

1. Сформировать у учащихся представление об элективном курсе по астрономии.
2. Провести опрос среди учащихся 7-11 классов, их родителей и учителей.
3. Проанализировать собранные данные.

Элективный курс ознакомит учащихся с составом и структурой Вселенной. Астрономия - это научное исследование содержания всей Вселенной. Элективный курс по выбору предоставляет учащимся изучение Вселенной и условий, свойств и движений тел в космосе.

В ходе изучения курса астрономии желающим можно предложить посетить следующие планетарии и обсерватории: Коуровская

астрономическая обсерватория, Екатеринбургский планетарий, Астрономическая обсерватория института ФГАОУ ВПО Уральский Федеральный университет-УрФУ имени Первого президента России Б. Н. Ельцина, Астрономическая обсерватория, Планетарий в Челябинском государственном краеведческом музее, Планетарий в Челябинске, «Мегаполис Кидс», Обсерватория ЧГПУ.

Планетарии предлагают широкий спектр познавательных видеороликов, фильмов, также учащиеся могут прослушать некоторые лекции, включающие разные темы по астрономии, посетив Челябинскую обсерваторию при Челябинском государственном педагогическом университете, учащиеся могут через телескоп более детально рассмотреть Луну.

В мобильном планетарии «Галактика» имеется цифровой купольный планетарий, позволяющий взрослым и детям увидеть разные астрономические явления такие как: падающие звезды, лунное и солнечное затмение, движение планет и т.д.

Благодаря посещению экскурсий, у учащихся развивается интерес к познанию окружающего мира, они позволяют более наглядно рассмотреть и описать космические объекты, астрономические процессы и явления.

По изучению элективного курса учащиеся смогут научиться описывать астрономические явления, находить на небе звезды и планеты, а также ориентироваться по звездному небу, и что немало важно, грамотно обосновывать свою точку зрения, приводить примеры взаимосвязи природных явлений.

Учащимся предложено пройти анонимный опрос, по результатам которого будет выявлено желание посещения элективного курса по астрономии (Приложение 1).

Диаграмма показывает, что 64% учащихся хотят посещать элективный курс по астрономии. Учащиеся не только положительно отозвались об астрономии, но также отвечая на вопрос, почему нужна астрономия,

ответили, что им интересно как устроена наша Вселенная, что такое черные дыры, есть ли на самом деле НЛО. Остальные 33% учащихся указали, что они не хотят тратить на это время.

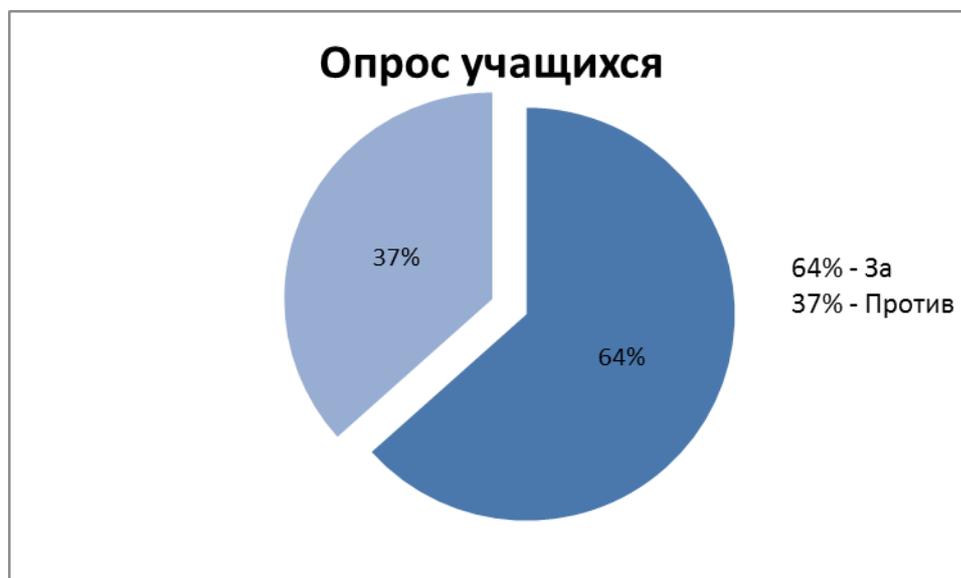


Рис.6. Диаграмма опроса учащихся.

По данным опроса родителей, 67% положительно отозвались об элективном курсе и хотят, чтобы дети изучали астрономию. Остальные 33% написали, что предмет интересный, но считают: что дети и так перегружены учебной работой, что у детей нет на это время, лучше брать дополнительные курсы по профильным предметам, которые будут сдавать.

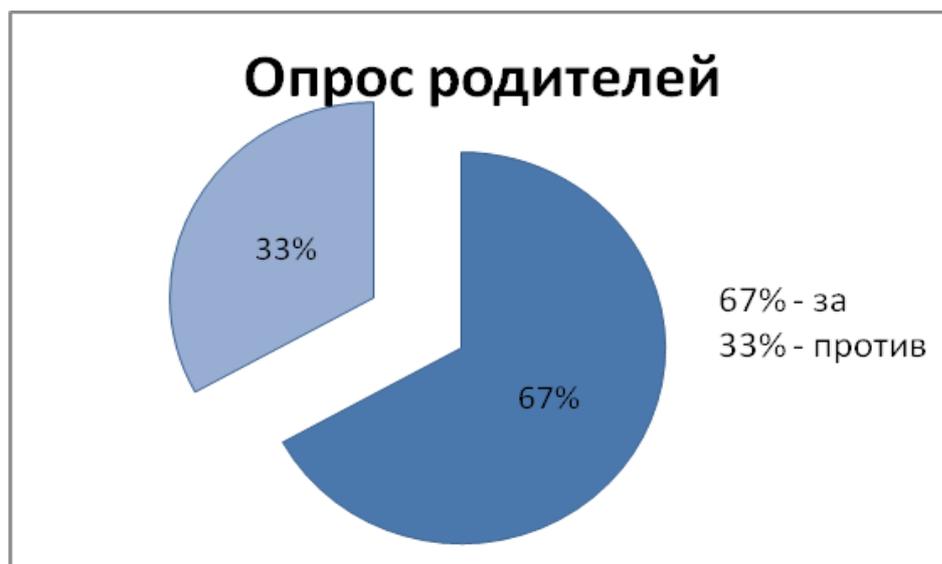


Рис.7. Диаграмма опроса родителей.

При проводимом исследовании, 3 учителя физики согласились вести элективный курс по астрономии. Опрашиваемые учителя отметили, что

неотъемлемой частью для изучения курса астрономии является использование материально-технической базы.

Она включает в себя:

- 1) Иллюстративный материал.
- 2) Мультимедийные средства.
- 3) Демонстрационное оборудование.

Иллюстративный материал включает в себя: таблицы, схемы строения солнечной системы, модель строения некоторых планет, портреты ученых, внесших вклад в развитие астрономии и физики.

Мультимедийные средства подразумевают использование видеороликов, фильмов в соответствии с изучаемой темой. С помощью мультимедийных средств можно наблюдать эволюцию развития Вселенной и приборов, с помощью которых она изучается.

Демонстрационное оборудование предназначено для более эффективного изучения и восприятия учебного материала. В него входят: глобус, макеты планет Солнечной системы, у которых имеется твердая поверхность, модель солнечных часов и т.д.

Итак, по результатам проводимого опроса, элективный курс по астрономии можно проводить в средней школе, и в соответствии с результатом была разработана рабочая программа элективного курса.

3.2. Программа элективного курса по астрономии для 11 класса

Аннотация

Элективный курс рассчитан для учащихся средней школы, интересующихся астрономией. Курс имеет межпредметные связи с несколькими дисциплинами: физикой, философией, математикой, географией, химией и т.д. Элективный курс поможет сформировать представление о материальном единстве мира и единстве всех физических законов и явлений в целом для Вселенной, а также позволит повысить эффективность обучения у учащихся.

Пояснительная записка

Актуальность:

Одной из важнейших проблем современного образования является формирование целостной картины мира у учащихся в процессе обучения. Разработка элективного курса по астрономии позволит в некоторой степени решить эту проблему.

В советское время на предмет отводилось 35 часов в 10-11 классах, после реформы образования 1991 года, предмет перестал быть базовым и носил факультативный характер. В настоящее время астрономия вновь вводится в школьную программу и будет преподаваться в 10-11 классах по 1 часу в неделю.

Астрономия объединяет предметы естественнонаучного цикла, таких как: физика, математика, география, что позволяет учащимся расширить свои знания не только в области базовых предметов, но и сформировать целостное представление о нашей планете и о Вселенной в целом.

Отличительной чертой разработанной программы элективного курса является:

1. Использование современных цифровых ресурсов (RedShift, KStars).
2. Содержание, построенное с учетом последних достижений в астрономии.
3. Программа адаптирована к особенностям восприятия современных школьников.

Программа элективного курса разработана для XI класса по учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова. Содержание учебника соответствует курсу «Астрономия», подготовленной Е.К. Страутом. Материал изложен в современной доступной форме для учащихся [27].

Цели элективного курса:

- ознакомление учащихся с миром физических и астрономических объектов;
- развитие творческих способностей учащихся.

Задачи элективного курса:

- Ознакомить учащихся с основными разделами курса: «Введение», «Практические основы астрономии», «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды», «Строение и эволюция Вселенной».

- Воспитать духовные, эстетические, этические качества, объясняя материал не только с абстрактной точки зрения, но и с эмпирической стороны;

- Научить определять расстояния до небесных тел, переводить единицы измерения, высчитывать массу и размеры планет;

- Научить компетентно, объяснять астрономические явления;

- Объяснить взаимосвязь физики и астрономии, акцентируя внимание на достижения в области физики;

- Познакомить учащихся с некоторыми еще не решенными научными гипотезами.

Для контроля уровня текущих знаний учащихся применяются устные опросы, для закрепления темы тестирование, также в конце пройденного элективного курса учащиеся должны предоставить рефераты с презентацией в Power Point на любую пройденную тему из курса астрономии.

Элективный курс носит научно-познавательный характер, каждый урок включает в себя активизацию познавательной деятельности учащихся, способствует самостоятельной и коллективной работе.

Требования к уровню подготовки учащихся XI класса

По итогам изучения элективного курса учащиеся должны иметь представления:

- Какова связь астрономии с другими науками.

- Какое практическое значение астрономии.

- Какими инструментами пользуются астрономы в работе.

- Как меняется вид звездного неба на протяжении года.

- Через какие созвездия проходит солнце в течение года.

- Как представляли себе люди Вселенную в древности.

- Каковы особенности строения поверхности видимой и обратной

стороны Луны.

- Как современное оборудование помогает в исследовании планет и

комет.

- Как Солнце вращается вокруг оси.

- Каковы сведения о Венере, Марсе, Юпитере.

- Каковы источники энергии Солнца и звезд.
- По каким причинам и как может изменяться блеск звезд.
- Почему цефеиды называют «маяками вселенной».
- В каких формах существует материя в пространстве между звездами.
- В чем сходство галактик и квазаров.
- Что такое космогония.
- Какие проблемы решает космология.

Знать:

- Что изучает астрономия.
- Что такое планеты и звезды.
- Какова роль наблюдений в астрономии.
- Что такое созвездие.
- Как обозначаются звезды на звездных картах.
- Как делятся звезды на звездные величины.
- По каким координатам определяют положение светил в

экваториальной системе.

- Какова причина суточного вращения небосвода.
- Что такое эклиптика.
- Какова причина годового движения Солнца по эклиптике.
- В какие дни года Солнце бывает в точке равноденствий и

солнцестояний.

- В чем сущность геоцентрической системы мира.
- В чем сущность гелиоцентрической системы мира.
- Каково значение открытия Коперника.
- Почему и как церковь боролась против гелиоцентрического

мировоззрения.

- В чем заключаются законы Кеплера.
- Каковы основные движения Земли в пространстве.
- В чем причина смены времен года.
- В чем причина смены лунных фаз.
- Почему Луна повернута к Земле одной стороной.
- Почему происходят затмения Солнца и Луны.
- Каковы основные особенности планет земной группы и планет-

гигантов.

- Какова природа астероидов и комет.
- Что такое метеоры, болиды, метеориты.
- Что такое солнечная активность и почему ее необходимо исследовать.
- Строение Солнечной системы.
- Как определяют расстояния до звезд.
- Что такое световой год, парсек, килопарсек, мегапарсек.
- Какая связь между температурой и цветом звезд.
- Что такое светимость звезд.

- Что такое пульсары.
- Что такое млечный путь.
- Каковы размеры и форма Галактики.
- Что такое «Красное смещение».
- Что такое Метагалактика.

Уметь:

- Находить созвездия на небе.
- Определять по ШАК (школьный астрономический календарь), какие планеты и в каких созвездиях будут видны в данном месяце.
- Вычислять периоды обращения планет по известным расстояниям их от Солнца.
- Вычислять линейные размеры тел Солнечной системы по их угловым размерам.
- Знать скорость удаления галактики, вычислять расстояние до нее.
- Уметь вычислять расстояния до звезд по годичным параллаксам.
- Используя знания по пройденному материалу, уметь отстаивать и обосновывать свою точку зрения.

Календарно-тематическое планирование по астрономии 11 класс

Всего 32 часа, 1 час в неделю

Учебник Воронцов-Вельяминов Б.А.

Таблица 1

Календарно – тематическое планирование

Номер	Тема занятий	кол-во часов
1	Введение	2
1.1.	Предмет астрономии: Что изучает астрономия. Ее значение и связь с другими науками. Структура и масштабы вселенной.	1
1.2.	Наблюдение - основа астрономии: Особенности астрономии и ее методов. Телескопы.	1
2	Практические основы астрономии	5
2.1.	Звезды и созвездия. Небесные координаты звездные карты.	1
2.2.	Видимое движение звезд на различных географических широтах: Высота полюса над горизонтом. Высота светила в кульминации.	1
2.3.	Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика. Движение и фазы Луны.	1
2.4.	Время и календарь: Точное время и определение географической долготы. Календарь	1
	Самостоятельная работа: «Предмет астрономия»	1
3	Строение Солнечной системы	9

3.1.	Развитие представлений о строении мира: Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира.	1
3.2.	Конфигурация планет. Синодический период: Конфигурация планет и условия их видимости. Синодический и сидерический периоды обращения планет	1
3.3.	Законы движения планет Солнечной системы.	1
3.4.	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе: Форма и размер Земли	1
3.5.	Определение расстояний в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Определение размеров светил.	1
3.6.	Движение небесных тел под действием сил тяготения. Закон всемирного тяготения	1
3.7.	Возмущения в движении тел Солнечной системы. Масса и плотность Земли. Определение массы небесных тел. Приливы и отливы.	1
3.8.	Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов к планетам Солнечной системы	1
	Контрольная работа: «Строение Солнечной системы»	1
4	Природа тел солнечной системы	5
	Общие характеристики планет.	1
4.1.	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Система Земля-Луна. Земля. Луна.	
4.2.	Планеты земной группы: Общность характеристик. Меркурий Венера. Марс.	1
4.3.	Далекие планеты. Общность характеристик планет-гигантов. Спутники и кольца планет-гигантов. Плутон.	1
4.4.	Малые тела Солнечной системы. Малые планеты. Кометы. Метеоры, болиды и метеориты.	1
	Самостоятельная работа: «Кроссворд – Солнечная система»	1
5	Солнце и звезды	6
	Солнце - ближайшая звезда. Энергия и температура Солнца.	
5.1.	Состав и строение Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность	1
5.2.	Расстояние до звезд. Характеристики излучения звезд Годичный параллакс и расстояния до звезд	1
5.3.	Видимая и абсолютная звездные величины. Светимость звезд. Спектры, цвет и температура звезд. Диаграмма "спектр - светимость".	1
5.4.	Массы и размеры звезд. Двойные звезды. Определение массы звезд. Размеры звезд. Плотность их вещества. Модели звезд.	1

5.5.	Переменные и нестационарные звезды	
	Пульсирующие переменные	1
	Новые и сверхновые звезды	
	Итоговый тест по всему материалу	1
6	Строение и эволюция Вселенной	5
	Наша Галактика	
6.1.	Млечный Путь и Галактика	1
6.2.	Звездные скопления и ассоциации	
	Межзвездная среда: газ и пыль	1
6.3.	Движения звезд в Галактике. Ее вращение	
	Другие звездные системы-галактики	1
6.4.	Основы современной космологии	1
	Жизнь и разум во Вселенной	
	Проектная работа - рефераты	1
	Итог	32

Содержание учебного предмета, курса

I. Введение

Предмет астрономии: Что изучает астрономия. Ее значение и связь с другими науками. Структура и масштабы вселенной. Наблюдение - основа астрономии: Особенности астрономии и ее методов. Телескопы.

II. Практические основы астрономии

Звезды и созвездия. Небесные координаты звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах: Высота полюса над горизонтом. Высота светила в кульминации. Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Время и календарь: Точное время и определение географической долготы. Календарь.

III. Строение Солнечной системы

Развитие представлений о строении мира: Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Конфигурация планет. Синодический период: Конфигурация планет и условия их видимости. Синодический и сидерический периоды обращения планет. Законы движения планет

Солнечной системы. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе: Форма и размер Земли Определение расстояний в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Определение размеров светил. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Закон всемирного тяготения. Возмущения в движении тел Солнечной системы. Масса и плотность Земли. Определение массы небесных тел. Приливы и отливы. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов к планетам Солнечной системы.

IV. Природа тел солнечной системы

Общие характеристики планет. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Система Земля-Луна. Земля. Луна. Планеты земной группы: Общность характеристик. Меркурий Венера. Марс. Далекие планеты. Общность характеристик планет-гигантов. Спутники и кольца планет-гигантов. Плутон. Малые тела Солнечной системы. Малые планеты. Кометы. Метеоры, болиды и метеориты.

V. Солнце и звезды

Солнце - ближайшая звезда. Энергия и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность. Расстояние до звезд. Характеристики излучения звезд. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Видимая и абсолютная звездные величины. Светимость звезд. Спектры, цвет и температура звезд. Диаграмма "спектр - светимость". Массы и размеры звезд. Двойные звезды. Определение массы звезд. Размеры звезд. Плотность их вещества. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Пульсирующие переменные. Новые и сверхновые звезды.

VI. Строение и эволюция Вселенной

Наша Галактика. Млечный Путь и Галактика. Звездные скопления и ассоциации. Межзвездная среда: газ и пыль. Движения звезд в Галактике. Ее вращение. Другие звездные системы-галактики. Основы современной космологии. Жизнь и разум во Вселенной [28].

Методическое обеспечение программы

Литература для учителя:

1. Воронцов-Вельяминов Б. А. Сборник вопросов и задач по астрономии. М.: Просвещение, 1980. 56 с.
2. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут. Е. К. Астрономия 11 класс. М.: Дрофа, 2012. 224 с.
3. Зигель Ф. Ю. Астрономы наблюдают. М.: Наука, 1985. 192 с.
4. Малахова Г.И., Страут Е.К. Дидактический материал по астрономии. М.: Просвещение, 1979. 96 с.
5. Цесевич В. П. Что и как наблюдать на небе. М.: Наука, 1979. 304 с.

Литература для учащихся:

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут. Е. К. Астрономия 11 класс. М.: Дрофа, 2012. 224 с.
2. Комаров В. Н. Приглашение к звездам. М.: Детская литература, 1985. 127 с.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были определены и выполнены задачи:

1. Проведен анализ преподавания астрономии в России.
2. Выделены в результате анализа научно-методической литературы требования к современному курсу астрономии в школе.
3. Определены требования к астрономическим знаниям выпускников средних образовательных заведений РФ:
 - 1) будет проходить массовая подготовка учителей физики, обладающих необходимыми знаниями по астрономии;

2) будет разработана методика сообщения астрономических знаний учащимся как в рамках интегративного курса "Физика и астрономия", так и отдельным учебным предметом;

3) астрономия будет включена в школьный курс и в нормативные документы средней школы.

4. Рассмотрена научно-методическая литература по организации элективных курсов.

5. Проведен опрос среди учащихся, их родителей и учителей. По результатам опроса выявлено: отношение к астрономии как к школьному предмету, и желание посещать элективный курс по астрономии.

Среди опрошенных учеников и их родителей половина согласилась посещать элективный курс. Опрошенные учителя физики согласились вести элективный курс по астрономии, указав на некоторые дополнительные условия, такие как зарплата, техническое оснащение.

6. Разработана примерная программа элективного курса по астрономии.

Элективный курс рассчитан для учащихся 10-11 классов, которые проявили по результатам опроса наибольшее желание посещать курс.

Учащиеся будут проводить наблюдения, работать со справочной литературой, астрономическим календарем. Знания, умения и навыки, приобретенные в ходе обучения на элективном курсе, помогут сформировать естественнонаучную картину мира.

Проверка знаний будет осуществляться с помощью устных опросов, самостоятельных и контрольных работ.

Разработанная программа может быть использована в классах любого профиля, она способствует развитию познавательных интересов учащихся, расширению их кругозора, а также формирует научную картину мира, опираясь на современные проблемы в области астрономии.

Библиографический список

1. Значение астрономии, и ее связь с другими науками // astrogalaxy
URL: <http://astrogalaxy.ru/698.html> (дата обращения: 16.01.2017).
2. Библиография русской астрономической литературы // astro-cabinet URL: <http://www.astro-cabinet.ru/library.html> (дата обращения: 16.01.2017).
3. Левитан Е.П. Методика преподавания астрономии. М.: Просвещение, 1965. 228 с.
4. Попов П.И. Преподавание астрономии в советской средней школе, «Физика в школе». М.: Просвещение, 1947. 45 с.

5. Почему отменена астрономия в школах // fb URL: <http://fb.ru/article/270470/pochemu-otmenena-astronomiya-v-shkolah> (дата обращения: 16.01.2017).

6. Перовищиков Д. В., Сауров Ю. А. О методике организации познавательной деятельности при изучении астрономии в курсе физики // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. 2015. №2. С. 128.

7. Методическая разработка "Формирование УУД и результаты освоения темы". // infourok URL: <https://infourok.ru/metodicheskaya-razrabotka-formirovanie-uud-i-rezultati-osvoeniya-temi-625313.html> (дата обращения: 16.01.2017).

8. Рабочая программа по астрономии. ФГОС // multiurok URL: <https://multiurok.ru/files/rabochaia-proghramma-po-astronomii-fgos.html> (дата обращения: 20.01.2017).

9. Изучение физики и астрономических явлений // Библиофонд URL: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=884482> (дата обращения: 20.01.2017).

10. Румянцев А. Ю., Серветник Т. А. Учебно-методическое пособие для преподавателей астрономии, студентов педагогических вузов и учителей средних учебных заведений. Магнитогорск: МаГУ, 2003. 312 с.

11. Методика // Астрономия URL: <http://www.astro.websib.ru/astro> (дата обращения: 20.01.2017).

12. Концепции современного естествознания // robotlibrary URL: <http://robotlibrary.com/book/76-konceptii-sovremennogo-estestvoznaniya/98-7111-metodologicheskie-ustanovki-klassicheskoy-fiziki-konec-xvii-nachalo-xx-yy.html> (дата обращения: 20.01.2017).

13. Применение новых информационных технологий в школьном физическом и астрономическом образовании // Бесплатная научная электронная библиотека URL: <http://disus.ru/knigi/53320-1-primenenie-novih-informacionnih-telekommunikacionnih-tehnologiy-shkolnom-fizicheskom-astronomicheskom-obrazovanii.php> (дата обращения: 20.01.2017).

14. Суть научных теорий // Студопедия URL: http://studopedia.ru/6_43495_sut-nauchnih-teoriy.html (дата обращения: 15.03.2017).
15. Квантовая механика, ее интерпретация // e-reading URL: <http://www.e-reading.club/chapter.html> (дата обращения: 15.03.2017).
16. Парадоксы вселенной // Тайны древних цивилизаций URL: <https://zhitanska.com/content/paradoksy-vselennoj> (дата обращения: 15.03.2017).
17. Бесконечность Вселенной // liveinternet URL: <http://www.liveinternet.ru/users/4710172/post224379882> (дата обращения: 15.03.2017).
18. Теории Вселенной // studfiles URL: <http://www.studfiles.ru/preview/> (дата обращения: 15.03.2017).
19. Вселенная оказалась фракталом // lenta URL: <https://lenta.ru/news/2008/06/25/fractal/> (дата обращения: 15.03.2017).
20. Модель Вселенной на основе теории суперструн // Техномания URL: <https://texnomaniya.ru/science-news/uchenie-sozdali-model-vselennoj-na-osnove-teorii-superstrun.html> (дата обращения: 15.03.2017).
21. Темная материя // Тайны древних цивилизаций URL: <https://zhitanska.com/content/paradoksy-vselennoj> (дата обращения: 15.03.2017).
22. Почему существует Вселенная // Постсовет URL: <https://www.postsovet.ru/blog/russia/315715.html> (дата обращения: 15.03.2017).
23. Мы живем внутри черной дыры? // Новость плюс комментарий URL: <http://www.newscom.md/rus/mi-zhivem-vnutri-chnoj-diri.html> (дата обращения: 15.03.2017).
24. Ермаков Д. С., Петрова Г.Д. Создание элективных курсов для профильного обучения. М: Лабиринт, 2003. 214 с.
25. Элективные курсы в профильном обучении // geum URL: <http://geum.ru/doc/work/205843/index.php> (дата обращения: 19.04.2017).
26. Элективные курсы на этапе предпрофильной подготовки // stood-books URL: <http://studbooks.net> (дата обращения: 24.04.2017).

27. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс // avidreaders URL: <http://avidreaders.ru/book/metodicheskoe-posobie-k-uchebniku-b-a.html> (дата обращения: 24.04.2017).

28. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут. Е. К. Астрономия 11 класс. М.: Дрофа, 2012. 224 с.

29. Малахова Г.И., Страут Е.К. Дидактический материал по астрономии. М.: Просвещение, 1979. 96 с.

Приложения

Приложение 1

Вопросы для учащихся:

- 1) Как вы считаете, нужна ли астрономия в школе?
- 2) Хотели бы вы посещать элективный курс по астрономии?
- 3) Как вы считаете, нужна ли вам астрономия?
- 4) Почему?

Вопросы для учителей:

- 1) Какой предмет вы ведете?
- 2) Как вы считаете, нужна ли астрономия в школе?
- 3) Почему?
- 4) Хотели бы вы вести элективный курс по астрономии?
- 5) Какие вам нужны для этого условия?

Вопросы для родителей:

- 1) Как вы считаете, нужна ли астрономия в школе?

- 2) Хотели бы вы, чтобы ваш ребенок посещал элективный курс по астрономии?
- 3) Почему?
- 4) Была ли у вас астрономия в школе?
- 5) Оказалась ли она вам полезна?