

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики и технологий
Кафедра теории и методики обучения физике, технологии
и мультимедийной дидактики

**Методика преподавания раздела астрономии «Практические
основы астрономии» в старшей школе**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой

дата

подпись

Исполнитель:
Патракова Екатерина
Александровна,
обучающаяся ФИЗ-1501 группы

подпись

Научный руководитель:
Мерзлякова Ольга Павловна,
доцент, кандидат пед. наук

подпись

Екатеринбург 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. Психолого-педагогические и методические аспекты изучения астрономии в школе.....	6
1.1. Проблемы преподавания астрономии в школе.....	6
1.2. Формы и методы изучения астрономии в школе	14
1.3. Современное оборудование для изучения астрономии в школе	23
ГЛАВА 2. Содержание раздела «Практические основы астрономии» и методика его изучения.....	29
2.1. Особенности изучения теоретического материала в разделе «Практические основы астрономии»	29
2.2. Комплекс астрономических задач по разделу «Практические основы астрономии»	35
2.3. Лабораторные и исследовательские работы в разделе «Практические основы астрономии»	39
ГЛАВА 3. Организация опытно-поисковой работы и анализ ее результатов.....	45
3.1. Общие сведения об опытно-поисковой работе.....	45
3.2. Этапы опытно-поисковой работы	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	55

ВВЕДЕНИЕ

Внедрение в 2017-2018 учебном году дисциплины «Астрономия» в перечень обязательных к изучению для среднего общего образования (СОО) вызвало ряд вопросов для разных субъектов образовательного процесса. [38] Учителя, преподающие естественнонаучные дисциплины, с одной стороны, были рады увеличению количества часов, а с другой, растеряны, так как полноценной и современной учебно-методической базы в первое время почти не существовало. У администрации образовательных организаций СОО выявилась проблема в выборе учебно-методического комплекса (учебники, методические пособия, рабочие тетради и т.д.) и технического оснащения кабинета (демонстрационные модели, астрономические приборы, программное обеспечение и т.д.) для преподавания астрономии. Со стороны учащихся и их родителей возникало непонимание необходимости изучения астрономии, в большинстве случаев, старшие школьники не соотносили свои образовательные потребности и результаты обучения данного предмета.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) [47] определил ряд предметных результатов обучения для естественных дисциплин, наиболее раскрытым результатом обучения астрономии является «сформированность основ целостной научной картины мира; формирование понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук; сформированность понимания влияния естественных наук на окружающую среду, ... этическую сферы деятельности человека». [29] Данные предметные результаты должны отражаться в ходе всего образовательного процесса изучения астрономии, в особенности в разделе «Практические основы астрономии». Вследствие того, что данный раздел изучает сферическую астрономию и включает в себя большинство понятий, затруднительных для усвоения.

Наиболее практико-ориентированным, чем остальные разделы учебника, является раздел «Практические основы астрономии» благодаря тому, что содержит те астрономические понятия, которые связаны с нашей

планетой (созвездия, фазы Луны, эклиптика, календарь). Для построения взаимосвязи образовательных потребностей школьников старшей школы с результатами обучения необходимо рационально использовать теоретическое и практическое содержание раздела «Практические основы астрономии», то есть сочетать различные формы и методы обучения, беседу с лабораторными работами, словесный метод с демонстрацией наглядных моделей.

Другими словами, необходимо разработать методику преподавания раздела «Практические основы астрономии» в старшей школе.

Цель выпускной квалификационной работы: разработка методики преподавания раздела «Практические основы астрономии» для старшей школы.

Объектом исследования является процесс обучения астрономии в средней школе.

Предмет исследования: разработка теоретического материала, комплекса задач и лабораторных работ для составления методики преподавания раздела «Практические основы астрономии» в старшей школе.

В процессе исследования была выделена следующая **гипотеза:** введение методики преподавания раздела «Практические основы астрономии» (особенностями которой является проведение занятий в форме: беседы, семинары, астрономические задачи, наблюдения, реализация принципа наглядности и использование сравнительного метода) позволит достичь школьниками личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, согласующихся с их образовательными потребностями в области изучения астрономии.

Для проверки данной гипотезы и осуществление цели, необходимо поставить следующие **задачи:**

1. Выявить основные проблемы в обучении астрономии в 10-11 классах.
2. Провести сравнительный анализ различных УМК по астрономии для общеобразовательной школы.

3. Рассмотреть основные методические пособия для учителей и выделить различные формы и методы проведения уроков по астрономии.

4. На основе существующих методических рекомендаций составить список необходимого оборудования для астрономического кабинета/уголка.

5. Раскрыть особенности преподавания раздела «Практические основы астрономии».

6. Разработать свою методику проведения уроков, которая включает: теоретический материал раздела, комплекс задач, астрономические наблюдения и лабораторные работы.

7. Провести опытно-поисковую работу для исследования результативности разработанной методики.

В ходе решения исследовательских задач были использованы нижеуказанные **методы исследования**:

1. Анализ учебной литературы по методике обучения астрономии и учебно-методических комплексов, применяемых в образовательных организациях.

2. Моделирование процесса изучения раздела «Практические основы астрономии» в виде схем и таблиц.

3. Анкетирование учащихся и анализ результатов опроса.

4. Опытно-поисковая работа в реальном образовательном процессе.

Выпускная квалификационная работа состоит из трех глав. Первая глава содержит общие вопросы теории, которые рассматриваются в пределах темы. Во второй главе предложена методика преподавания раздела «Практические основы астрономии» для старшей школы. В третьей главе представлена диагностика эффективности сформированной методики (анкеты, их результаты, коррекция). Кроме того, работа имеет заключение и список литературных источников.

ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ АСТРОНОМИИ В ШКОЛЕ

1.1. Проблемы преподавания астрономии в школе

К середине 80-х гг. XX века выстроилась тенденция к интеграции ученых дисциплин. Идея объединения курсов физики и астрономии вызвала масштабные дискуссии о предстоящей перспективе астрономического образования школьников. Астрономы-методисты разделились на две непримиримые стороны – сторонников интеграции, во главе с Е.К. Страутом, и куда более многочисленных методистов, которых возглавлял Е.П. Левитан, выступавших за сохранение отдельного учебного курса астрономии. Данный спор был окончен школьной реформой 1991-92 гг., которая уделила большее значение интеграции школьных предметов.

Пока в начале XXI в. популяризация знаний о космическом пространстве и самой астрономии происходила в ряде прогрессивных стран, в России с 2004 г. астрономия прекращает входить в Федеральный базисный учебный план. Учебники и методические пособия по астрономии с 2008 года Министерство образования и науки РФ больше не рекомендует. Таким образом, астрономия как отдельный школьный предмет была удалена из обязательной школьной программы. Школьники стали осваивать астрономию лишь в курсах других учебных дисциплин, таких как: окружающий мир, естествознание, география, физика. Сохранение отдельной дисциплины можно было наблюдать только в некоторых отдельных общеобразовательных школах (в основном лицеях и гимназиях).

Только спустя 13 лет, 7 июня 2017 года был подписан приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089». Данный

приказ предусматривал возвращение в обязательную часть учебного плана школьного курса «Астрономия».

После возврата астрономии в базисный план у учителей возникли некоторые сложности в подаче материала. А именно проблемы с методикой обучения и техническим оснащением астрономического/физического кабинета.

Астрономия как учебный предмет специфичен, именно эта черта отличает его от других дисциплин естественнонаучного цикла, изучаемых в общеобразовательных школах. В содержательном плане этот предмет содержит материал мировоззренческого характера, который завершается на изучении естественных наук. Упор на его обширные межпредметные связи с физикой, математикой, географией, историей и другими предметами является обязательным при освоении основных понятий предмета.

В школе методика обучения астрономии основана пока лишь на уровне эмпирических данных, то есть на знаниях и умениях отдельных учителей и методистов. У учеников не складывается общая картина мировосприятия, что обусловлено несколькими факторами:

- 1) несоответствие содержательной части, к которой можно отнести весь учебный материал, включающий в себя представления о множестве астрономических законов и явлений, обширные межпредметные связи, и наличия комплексных исследований по содержанию и объему учебного курса, предоставленному учащимся старшей школы. [36]

- 2) разногласие между существованием учебно-методического комплекса (УМК), в который входят учебные программы, учебники, учебные пособия, материально-техническая база учебного курса, разработки лабораторных и практических работ и т.д.; и востребованностью в целостной системе УМК; [37]

- 3) противоречие между разнообразием и сложностью содержания учебного курса астрономии и весьма ограниченном числе часов, которые отводятся на его изучение; по тематическому плану методического пособия

редакции В. М. Чаругина (1 ч в неделю, всего за 1 год обучения 35 ч, из них 1 ч – резервное время); [6]

4) отсутствие астрономического кабинета, который включает в себя все необходимое современное оборудование и справочный материал по астрономии. К наиболее необходимому оснащению относятся: телескоп, армиллярная сфера, квадрант, подвижная карта звездного неба, школьный астрономический календарь;

5) нерациональное использование информационных компьютерных технологий (ИКТ) и цифровых ресурсов (сеть Интернет, учебные модули, виртуальные лаборатории, компьютерный планетарий);

6) отсутствие специальной профессиональной подготовки у учителей астрономии, роль которых чаще всего исполняют учителя физики и/или естествознания. В то время, когда в России были сокращены часы преподавания астрономии в общеобразовательных школах, и уменьшены или совсем убраны профили «Астрономия» в педагогических вузах, то во многих странах Европы и также в США, где астрономия не входила в образовательный стандарт, сделаны попытки ввести ее в образовательный процесс.

Более подробно рассмотрим первый пункт, а именно обратим внимание на содержание современных учебников по курсу «Астрономия».

На сегодняшний день существует небольшой список учебников и учебных пособий по астрономии: за последние 20 лет вышло около 8 учебников (если не учитывать переиздания). Наиболее известные авторы – это Б.А. Воронцов-Вельяминов, И.В. Галузо, А.С. Засов, Е.А. Левитан, В.В. Порфирьев, Е.К. Страут, М.М. Дагаев, В.М. Чаругин.

На примере учебника по астрономии советского ученого, члена-корреспондента Академии педагогических наук Бориса Александровича Воронцова-Вельяминова сделаем сравнение по структуре и содержанию между двумя его учебниками. Для этого разберем, как изменились два издания 1983 г. и 2018 г.

Разберем содержание учебника за 10 класс (10 класс советского времени приравнивается к современному 11 классу) Воронцова-Вельяминова 1983 года издания, [16] он включает в себя следующие дидактические элементы:

I. Введение. Предмет астрономии, особенности наблюдений за космическими объектами, созвездиями, звездную карту неба, точное и поясное время.

II. Строение солнечной системы. Состав и физические характеристики планет Солнечной системы, а также виды их движения, влияние небесных тел на приливы и отливы.

III. Физическая природа тел Солнечной системы. Методы изучения физической природы небесных тел (с помощью спектрального анализа, оптического и радионаблюдения), общие характеристики планет земной группы, планет-гигантов. Затмения и физические условия на Луне, ее движение. Астероиды, болиды, метеориты, кометы, метеоры.

IV. Солнце и звезды. Энергия, строение, атмосфера Солнца. Масса, спектр, температура, светимость различных звезд и их удаленность от нашей планеты.

V. Строение и эволюция Вселенной. Наша галактика и различные ее звездные скопления, межзвездная пыль и туманности, вращение галактики и звезд, радиогалактики и квазары, возраст небесных тел. Возникновение Млечного пути.

Учебник за 11 класс, 2018 года выпуска, авторами которого стали Б.А. Воронцов-Вельяминов и Е.К. Страут, является переработанным в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования вариантом широко известного учебника Б.А. Воронцова-Вельяминова «Астрономия. 11 класс». [15] В нем сохранена классическая структура изложения учебного материала, большое внимание уделено современному содержанию науки. Учтены новые устоявшиеся данные по исследованию небесных тел с космических аппаратов и современных крупных наземных и космических телескопов. Имеется

цветной вкладыш, в котором изображены снимки планет, звезд, галактик, комет и т.п. Учебник предназначен для изучения астрономии на базовом уровне, в дополнение к курсу учебника имеются методические разработки, такие как рабочие программы и методические пособия. Например, к учебнику астрономии 11 класса Б.А. Воронцова-Вельяминова и Е.К. Страута выпускают методическое пособие М.А. Кунаша, проверочные и контрольные работы Н.Н. Гомулиной и рабочую программу Е.К. Страута, рассчитанную на 35 часов.

Содержание данной книги включает в себя следующие дидактические аспекты:

1. Введение. Предмет астрономии и историю ее развития, структуру и масштабы Вселенной, особенности астрономии и методы ее наблюдения, телескопы.

2. Практические основы астрономии. Звезды и их скопления; небесные координаты и звездные карты; движение звезд и эклиптика; движение и фазы Луны; затмения Солнца и Луны; время и календарь;

3. Строение Солнечной системы. Различные представления о мире (геоцентрическая и гелиоцентрическая система); конфигурация планет и законы движения планет Солнечной системы. Расстояние и размеры тел в Солнечной системе.

4. Природа тел Солнечной системы. Теории происхождения Солнечной системы, общая характеристика планет, система «Земля – Луна», планеты земной группы; особенности планет-гигантов, астероиды, кометы, метеоры, болиды, метеориты.

5. Солнце и звезды. Солнце: энергия, температура, состав и строение, атмосфера, солнечная активность. Характеристики звезд, такие как расстояние до Земли, излучение, светимость, цвет, температура, масса и т.д.

6. Строение и эволюция Вселенной. Наша Галактика, ее строение и эволюция. Звездные скопления и ассоциации, межзвездная среда, вращение галактики, виды галактик, космология.

Подводя итоги сравнения рассмотренных учебников по астрономии, можно, в целом, сделать вывод о том, что материал разделен на те же разделы, изменение коснулось лишь самого содержания материала. Это можно объяснить тем, что наука все время развивается, и для полноценного формирования современной системы знаний у учащихся необходимо своевременно корректировать содержание учебника. На сегодняшний день предметная линия «Астрономия 11 класс» Б.А. Воронцова-Вельяминова и Е.К. Страута является одним из двух УМК, которые были утверждены Министерством образования в федеральном перечне 2018 - 2019 года [37].

Второй учебно-методический комплекс «Астрономия 10-11 класс» из утвержденного списка выпускается издательством «Просвещение», представляет линию учебно-методических комплексов «Сферы 1-11». Автор комплекта Чаругин Виктор Максимович – профессор астрофизики, доктор физ.-мат. наук, профессор кафедры теоретической физики МПГУ, академик-секретарь отделения «Физика, астрономия и астрофизика» РАКЦ, методист высшей категории [34].

Как говорилось выше, при осуществлении образовательного процесса возникает проблема выбора УМК, и для рационального отбора рассмотрим достоинства и недостатки различных методических комплексов на основе структурно-функционального и сравнительного анализов школьных учебников [44]. Данные представим в виде таблицы:

Таблица 1.

Сравнительный анализ УМК Б.А. Воронцова-Вельяминова и УМК В.М. Чаругина

Критерии сравнения	УМК "Астрономия 11 класс" Б.А. Воронцов-Вельяминов	УМК "Астрономия" В.М. Чаругин
Дата выпуска первого издания учебника	1939 г.	2017 г.
Состав УМК	Учебник, методическое пособие, проверочные и контрольные работы, рабочая программа, электронная форма учебника	Учебник, методическое пособие, тетрадь-практикум, тетрадь-тренажер, тетрадь-экзаменатор, задачник, электронная форма учебника

Соответствие стандарту	Утвержден в федеральном перечне 2018-2019 гг.	Утвержден в федеральном перечне 2018-2019 гг.
Самостоятельность учебника	Для целостного образовательного процесса можно пользоваться только учебником	Необходимо приобретать с учебником тетрадь-практикум, тетрадь-тренажер, тетрадь-экзаменатор
Система подачи учебного материала	В учебнике используется дедуктивный способ изложения учебного материала, но в самих параграфах, в большинстве случаях, наблюдается индуктивный способ изложения материала (от конкретных фактов к обобщениям)	Наблюдается использование как дедуктивного способа в построении содержания учебника, так и индуктивный. В самих параграфах в большинстве случаях, наблюдается индуктивный способ изложения материала
Сложность изложения данного материала для учащихся	Довольно большое множество научных понятий; для решения задач необходим хорошо усвоенный математический аппарат и понимание межпредметных связей; в учебнике представлены задачи репродуктивного, алгоритмического, эвристического, творческого уровня, для понимания некоторых тем необходимы знание квантовой оптики.	Довольно большое множество научных понятий. В учебнике отображены только задачи репродуктивного, алгоритмического уровня.
Соотношение видов текста	Виды основного текста: а) вводный б) информационный в) обобщающий	Виды основного текста: а) вводный б) информационный в) обобщающий г) заключительный
Приемы изложения материала	Приёмы изложения материала: описание, повествование, рассуждение, объяснение, доказательство сравнительная характеристика	Приёмы изложения материала: описание, повествование, рассуждение, объяснение, доказательство сравнительная характеристика
Дополнительный текст	Дополнительный текст не используется	Используется научно-популярный вид текста
Пояснительный текст	Имеются: подписи к иллюстрациям, пояснение в скобках внутри текста, ссылки на электронные ресурсы	Присутствуют: словарь в конце каждой главы, подписи к иллюстрациям, пояснение в скобках внутри текста, ссылки книжные издания и на электронные ресурсы
Методический аппарат	В конце учебника представлены сравнительные, хронологические таблицы и памятка к наблюдениям; задачи располагаются после параграфа	Задачи расположены в самом параграфе и направлены на закрепление знаний.

	для повторения и самопроверки знаний.	
Иллюстрация	Имеются ч/б рисунки, чертежи приборов и цветной вкладыш с изображением астрономических тел и объектов.	Два развернутых листа представляют собой один параграф, который напечатан на цветном фоне. Фон включает в себя: схемы, рисунки, справочный материал, примеры задач.
Аппарат ориентировки	Оглавление в конце учебника; важная информация выделена жирным шрифтом и курсивом.	Оглавление в начале учебника; важная информация выделена жирным шрифтом и курсивом; у каждой главы свой преобладающий цвет

Для использования одного из представленных учебников, надо прежде всего учесть специфику образовательной организации и класса. Сможет ли класс справиться с тем или иным уровнем сложности учебника.

При этом следует отметить, что систематизация содержания образования предусматривает не только рассмотрение (изложение) предусмотренных стандартом элементов содержания, но и установление связей между ними, выстраивание иерархии этих элементов, установление взаимодействия с внешними (по отношению к данной системе) объектами (системами) – в данном случае с учащимися, другими школьными дисциплинами и т.п. В этом отношении классический учебник Б.А. Воронцова-Вельяминова представляется более проработанным, так как в нем рассматриваются преимущественно обязательные элементы содержания, именно на них фиксируется внимание учащихся. Это особенно важно, когда курс, весьма значительный по содержанию, изучается за короткий промежуток времени: восемь разделов программы изучается в течение 35 уроков, то есть в среднем по 4 урока на раздел.

После того, как выбрали УМК, необходимо наиболее целостно и полно преподнести материал учебника. Для этого, необходимо рационально использовать зарекомендовавшие себя разными методистами и педагогами формы проведения уроков астрономии, а также использовать специфичные для астрономии методы и приемы. Учитывая вышеизложенное, в следующем

параграфе будут приведены формы и методы изучения астрономии в общеобразовательной школе, в том числе и с использованием современного школьного астрономического оборудования и ИКТ.

1.2. Формы и методы изучения астрономии в школе

Своеобразие методов преподавания астрономии связана с единством учебного материала и наблюдений и с крайней ограниченностью по времени, выделяемого для изучения астрономического материала в средней школе. [49]

Изучение астрономии складывается из нескольких элементов:

- 1) изложение нового материала;
- 2) наблюдение за астрономическим явлением или процессом;
- 3) решение задач;
- 4) закрепление изученного материала;
- 5) проверка знаний учащихся.

Эффективность преподавания астрономии достигается при координировании и взаимосвязи между различными методами и формами обучения. В некоторых случаях у неопытных учителей нередко встречается смешение понятий «форма» и «метод», по этой причине конкретизируем данные понятия. По Н.В. Басовой, форма обучения — это организованное взаимодействие обучающего и обучаемого. Главным здесь является характер взаимодействия учителя и учеников (или между учениками) в ходе получения ими знаний и формирования умений и навыков. Формы обучения: очная, заочная, вечерняя, самостоятельная работа школьников (под контролем преподавателя и без), лекция, семинар, практическое занятие в аудитории (мастерской), экскурсия, производственная практика, факультатив, консультация, экзамен, индивидуальная, фронтальная, индивидуально-групповая. Они могут быть направлены как на теоретическую подготовку, например, лекция, семинар, экскурсия, конференция, «круглый стол», консультация, разные виды самостоятельной работы учащихся, так и на

практическую: практические занятия, разные виды проектирования (проектные и исследовательские работы).

Метод (от гр. *methodos* - «исследование») - это способ исследования явлений природы, подход к изучаемым явлениям, планомерный путь научного познания и установления истины; вообще - прием, способ или образ действия; способ достижения цели, определенным образом упорядоченная деятельность; совокупность приемов или операций практического, или теоретического освоения действительности, подчиненных решению конкретной задачи. В качестве метода могут выступать система операций при работе на определенном оборудовании, приемы научного исследования и изложения материала, приемы художественного отбора, обобщения и оценки материала с позиций того или иного эстетического идеала и т.д. [11]

Основные формы проведения уроков по астрономии можно разделить на группы и представить в виде блок – схемы на основе работ Е.П. Левитана [28] (см. рис. 1).

По форме проведения урока можно выделить лекцию, семинар, практическое занятие, лабораторную работу и т.д.

Лекция – основная форма проведения урока, которая в учебном процессе выполняет ряд функций такие как: информационная, ориентирующая, методологическая, мотивационно-стимулирующая, воспитательная. Как и любая другая форма обучения лекция имеет свои достоинства и недостатки. Лекция на уроке по астрономии необходима, если отсутствуют учебники по новым курсам или не все содержание отражено в учебнике, урок включает большой объем учебного материала, самостоятельное изучение невозможно из-за сложности логических построений. Слабое место такой формы – это пассивность обучения и отсутствие обратной связи с аудиторией.

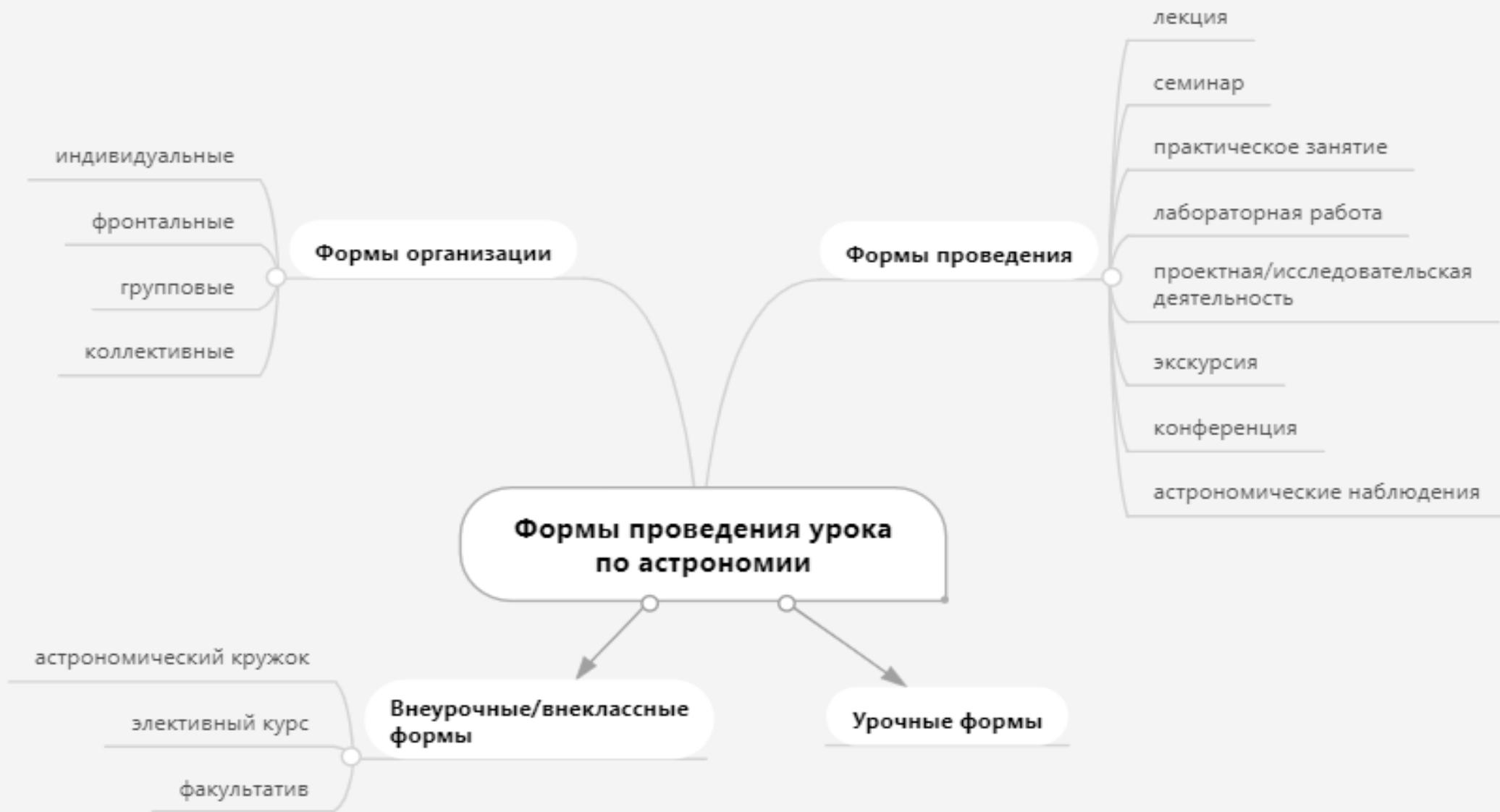


Рис. 1. Блок-схема форм проведения уроков по астрономии

Для коррекции недостатков можно использовать следующие приемы и методы:

- смешение нескольких форм (лекции – беседы, лекции – дискуссии);
- использование межпредметных связей с другими дисциплинами школьного курса. Некоторые сведения по астрономии учащиеся приобретают до 10 класса в соответствии с ныне действующими программами по физике, географии, истории. Обобщая и систематизируя эти сведения, нужно использовать все возможности (методические объединения, учительские школьные газеты, уч. форумы и др.) для установления связи с предметами, изучаемыми в школе одновременно с курсом астрономии (физика, химия, математика и др.);

- привлечение сравнительного метода. Сравнительный метод играет немаловажную роль в методике обучения астрономии в школе. Сравнение упрощает восприятие пространственно-временных масштабов, которыми оперирует астрономия. В частности, при введении единиц измерения расстояний упор идет на сопоставление промежутков времени, в течении которых луч света преодолевает искомое расстояние, поскольку человек лучше соотносит разные промежутки времени, чем разные промежутки расстояний.

Практически любой вопрос можно сделать темой лекции или беседы. Однако лекций следует избегать в случае, если группе требуется активная работа или если обучение осуществляется посредством обмена опытом. Исходя из этого рассмотрим еще одну форму

Семинар — вид учебных занятий, обсуждение учащимися под руководством преподавателя подготовленных ими сообщений и докладов. Важность изучения проблемы организации семинарских занятий в школе для повышения качества обучения отмечают Ю.К. Бабанский, В.В. Краевский, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин и другие. Проблемам, связанным с организацией подобных занятий в школе, посвящены исследования В.В. Завьялова, Л.М. Сигал, Е.В. Перистоль, И.Г. Щербаковой.

Использование такой формы проведения занятия как семинар, наилучшим образом подходит для изучения раздела «Физическая природа небесных тел»¹ поскольку степень сложности материала не требует разбора учителем содержания раздела. При использовании семинаров учащиеся могут самостоятельно изучить характеристики планет и малых тел Солнечной системы. При соблюдении методических правил двустороннего процесса обучения, будет достигнут нужный результат: прочное и глубокое усвоение знаний по теме урока.

Практические занятия — формы организации обучения, на которых обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические работы. Проводятся в учебных кабинетах, лабораториях и мастерских, на учебно-опытных участках. К таким занятиям, к примеру, можно отнести создание своего первого прибора по астрономии - подвижной карты звездного неба.

Основные дидактические цели таких занятий - экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений, овладение техникой эксперимента, умение решать практические задачи путем постановки опытов, формирование практических умений работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами.

Проектно-исследовательская деятельность – это образовательная технология, предполагающая решение учащимися исследовательской, творческой задачи под руководством специалиста, в ходе которого реализуется научный метод познания.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования обязал каждого учащегося выполнить индивидуальный проект в процессе освоения основной образовательной программы. Темы проектов по астрономии могут быть предложены заранее, что упростит анализ

¹ Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия: учеб. для 11-го кл. сред. шк. / [Текст] Б.А. Воронцов-Вельяминов – М.: «Дрофа», 2017. – 240с.: ил.

результатов их выполнения при изучении соответствующей темы и расширит значение астрономии как учебной дисциплины для достижения личностных результатов обучения. Выбор темы проекта возможен и после изучения на уроке материала, полностью или поверхностно касающегося данной темы как результат повышения мотивации учащего к изучению данной тематики. Стимулирование процесса формирования устойчивого интереса к астрономии может отражаться в отчетных занятиях, в которых результаты выполнения любых проектов будут предоставлены всему классу, позволяя в ходе изучения предмета отсылаться к ранее изученному материалу. Список тем нескольких исследовательских проектов, представленный в учебнике Б.А. Воронцова-Вельяминова:

1. Конструирование и установка глобуса Набокова.
2. Определение высоты гор на Луне по способу Галилея.
3. Определение условий видимости планет в текущем учебном году.
4. Наблюдение солнечных пятен с помощью камеры-обскуры.
5. Определение температуры Солнца на основе измерения солнечной постоянной.
6. Определение скорости света по наблюдениям моментов затмений спутника Юпитера.

Экскурсия – это форма организации обучения в условиях природного ландшафта, производства, музея, выставки с целью наблюдения и изучения учащимися различных объектов и явлений действительности. Характерный признак занятия — изучение объектов связано с передвижением учащихся.

В курсе учебного предмета «Астрономия» объектами экскурсий могут стать планетарии, обсерватории, широтные и актинометрические станции, различные музеи и выставки, посвященные достижениям человечества в освоении космического пространства. Перед экскурсией требуется подготовка как учителя, так и учащихся в зависимости от местоположения и цели экскурсии. Так, обсерватории и планетарии можно посетить перед изучением учебного материала, представленного в данных комплекса, и уже, опираясь на

полученные учащимися знания, основывать объяснение тех или иных вопросов курса астрономии. Для оптимизации качества усвоения полученных знаний учителю необходимо заранее познакомить учеников с технической базой (приборы, конструкция здания) и способами (методами) исследовательской работы обсерватории или планетария.

Конференция. Учебные конференции учащихся впервые появились в 1960-х гг. Как форма проведения образовательного процесса имеет довольно много общего с традиционным уроком, хотя имеет ряд отличительных особенностей. К общему можно отнести то, что такого рода конференции проводят по расписанию как урок, групповая работа класса сочетается с индивидуальной работой учащихся, руководящая роль сохраняется за учителем–предметником. Отличие состоит в том, что такая форма проведения урока опирается на уже имеющиеся знания у учащихся, которые они получили посредством поиска информации в различных источниках (научная, научно-популярная литература, Интернет и др.). Обязанность учителя заключается в организации выступлений учащихся, обсуждении их докладов, а также внесении дополнений и уточнений.

Для курса астрономии учебные конференции могут играть роль обобщающих уроков. При рабочем плане в 35 часов, учитель вынужден выдвигать некоторые важные темы на самостоятельное изучение, и для полноценной проверки выполнения заданий, педагог может выделить занятие на учебную конференцию. Так при изучении раздела «Природа тел Солнечной системы» в курсе астрономии может выдвинуть на самостоятельное изучение сведения о конкретных планетах, рассмотрев только с классом общие характеристики планет земной группы и планет-гигантов и уже обобщить знания учащихся в форме конференции.

Астрономические наблюдения. Современная педагогика отдает особое место использованию метода наглядности на уроках. Использование различных наглядных пособий на уроках по астрономии предоставляет следующие возможности:

1. Дополнение самостоятельного наблюдения учащихся тем, что нельзя увидеть невооруженным глазом (фотографии и компьютерные модели космических тел и явлений).

2. Возможность изучить сущность многих наблюдаемых явлений с помощью рисунков, чертежей, кинофильмов, цифровых образовательных ресурсов (ЦОР).

3. Упрощение процесса понимания учащимися методов астрономических исследований, наглядное представление способов работы астрономических инструментов (схемы установок, фотографии, модели инструментов, виртуальных лабораторных работ).

Наблюдения, как было указано выше, имеют существенную значимость для уяснения и понимания тех сведений, которые даются в курсе астрономии. В учебном процессе школьные астрономические наблюдения имеют такую же важность, как демонстрации и лабораторные работы по физике. В то же время, организация этих наблюдений имеет свои, специфичные особенности, отличные от принципов физического эксперимента. Наблюдения не могут быть организованы во время урока (за исключением наблюдений Солнца), вследствие расположения небесных светил и неподходящего времени суток. При этом у учеников должно сохраниться в памяти некоторые кратковременные восприятия, для использования их в последующих занятиях по астрономии, поэтому от учителя требуется внимательного отношения к организации и проведению наблюдений.[28]

Формы внеурочной/внеклассной работы:

Элективные курсы – это курсы по выбору. Федеральный базисный учебный план предлагает организацию внеурочной и проектной деятельности школьников по два часа в неделю в старших классах.

Программу элективного курса может выбрать преподаватель из уже готовых или составить свою, исходя из оснащения кабинета.

Содержание элективного курса может:

1) предлагать углубленный вариант изучения астрономического материала;

2) представлять введение в одну из наук, профессий (астрономия, астрофизика, космонавтика и т.д.);

Кружок – основная форма внеклассной работы по астрономии. Основными участниками кружка, в большинстве случаев, являются учащиеся общеобразовательного учреждения, которые интересуются астрономией.

Методика организации кружковой работы основывается на добровольности, связи кружковой работы с учебной, расширении зоны ближайшего развития учащегося, на развитии творческих способностей.

Занимательные «теоретические» занятия составляют основу начала работы в кружке. Такие занятия могут сопровождаться лекциями руководителя, докладами участников кружка. Основным принципом осуществления теоретических занятий является максимальная активность участников. При проведении лекций и докладов нужно использовать имеющиеся в школе оборудование и наглядные пособия по астрономии.

Содержанием кружковой работы учащихся может быть изготовление несложных астрономических приборов, подготовка докладов, проведение наблюдений астрономических явлений и объектов и т.д.

Роль наблюдений в кружке довольно велика. Школьники в течение всего года осуществляют простейшие практические работы по астрономии. В ходе наблюдений у учащихся формируются навыки слежения за Солнцем, Луной, звездами и метеорами. При регулярно работающем кружке школьники проводят наблюдения, которые по своей методике близки к научно-исследовательским работам любителей астрономии.

Результат работы кружка, прежде всего, зависит от организации, контроля и учета проведенных работ. В специальном журнале целесообразно записывать итоги законченных работ. Под конец года разумно провести отчетную конференцию, выставку фотографий-отчетов по наблюдениям участников кружка.

На сегодняшний день существует два различных УМК (описанных в первом параграфе первой главы), направленных на изучение астрономии. Данные учебные комплексы включают в себя разработанные методические рекомендации учителям, которые содержат описание форм и методов проведения занятий по астрономии. Однако, представленные пособия не раскрывают в полной мере каждую из тем курса астрономии, по этой причине в данной работе будет предложена методика преподавания раздела «Практические основы астрономии», которая содержит особенности изучения теоретического материала (современные формы и методы), комплекс качественных и расчетных задач, лабораторные и исследовательские работы.

1.3. Современное оборудование для изучения астрономии в школе

Для успешной реализации преподавания и проведения практических занятий (наблюдений) по астрономии, в средней школе необходимо оборудовать в кабинете физики астрономический уголок или учебную астрономическую площадку с переносным оборудованием.

При разборке и ремонте астрономического оборудования можно привлекать к работе старших школьников, данная деятельность принесет обучающимся пользу и, помимо развития интереса многих теоретических вопросов по сферической и практической астрономии.

Рассмотрим необходимую оснащенность кабинета по астрономии при изучении раздела «Практические основы астрономии»:

1. Сезонные карты звездного неба.
2. Подвижная карта звездного неба.
3. Приспособления для приближенного определения полуденной линий по Полярной звезде.
4. Теллурий.
5. Гномон – для определения полуденной линии по Солнцу.
6. Модель небесной сферы (армиллярная сфера).
7. Прибор для определения полуденной высоты Солнца.

8. Телескоп.

9. Прибор для приближенного определения меридиана и наблюдений кульминирующих светил.

Все эти приборы можно изготовить силами учащихся под руководством учителя. Подробное описание устройства и процесса его изготовления приведены ниже.

Сезонные карты звездного неба. В комплект карт входит по пятнадцать карт северного (околополярного) и южного (экваториального) сторон звездного неба для всех четырех сезонов года. Приобрести сезонные карты можно в любом книжном магазине в виде звездного атласа. Аналогичные карты можно изготовить и своими силами, найти в сети Интернет звездные карты в хорошем качестве, распечатать и наклеить на плотную бумагу.

Подвижные карты звездного неба (ПКЗН). Вращая верхнюю часть ПКЗН (см. рис. 2), можно узнать, какие именно созвездия видны в тот или иной момент времени.

Подвижная карта вполне традиционна, распечатывается она на бумаге. Вырезается накладной круг, с отверстием, соответствующим широте места наблюдения. Недостатком такой карты являются только более сильные искажения созвездий южного полушария. Для улучшения износостойкости можно наклеить карту на картон и заламинировать. Накладной круг тоже желательно заламинировать, маркером нанести на пленку меридиан (он изобразится прямой, соединяющие точки севера и юга) и отметить точку зенита (пересечение меридиана с линией склонений на звездной карте,

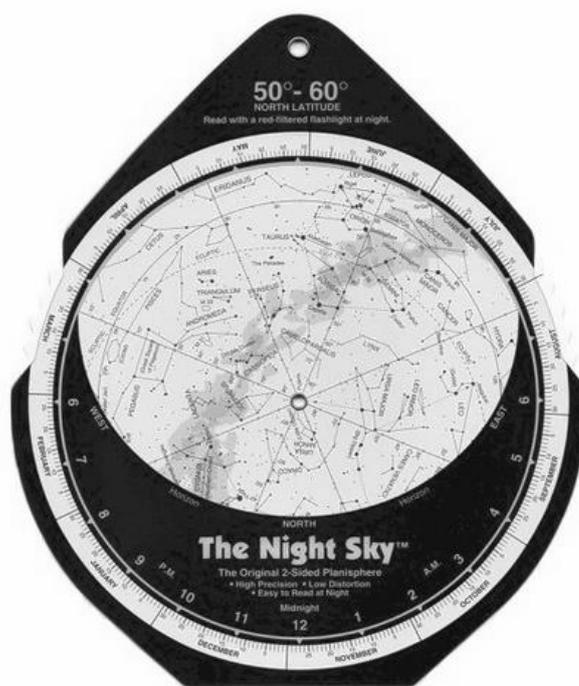


Рис. 2. Подвижная карта звездного неба

соответствующей широте места наблюдения). На меридиане необходимо нанести отметки для определения угловой высоты светила над горизонтом (ориентируясь по линиям склонений). Такая карта станет универсальным инструментом для решения очень многих практических и расчетных задач.

Приспособления для приближенного определения полуденной линии по Полярной звезде состоит из двух реек, к одним концам которых привязаны шнуры с отвесами, а другие заострены. Воткнув рейки в землю так, чтобы оба шнура и Полярная звезда оказались на одной прямой, можно провести между отвесами черту, которая и будет искомой отвесной линией.

Теллурий. Устройство демонстрирующие годичное и суточное движение Земли и Луны относительно Солнца. Прибор, оснащенный фонариком может служить демонстрацией полного или частного затмения (см. рис. 3).



Рис. 3. Теллурий

При изучении астрономии, первая модель, с которой сталкиваются, это армиллярная сфера. Посредством ее учащиеся знакомятся с основными точками и линиями небесной сферы, системой небесных координат, без знаний которых процесс изучения астрономии неосуществим. Знакомство с указанными элементами сферы, происходит в первую очередь в кабинете, а уже затем на астрономической площадке. Однако, не всегда, в школах присутствует армиллярная сфера, поэтому иногда учителю приходится самостоятельно изготавливать прибор.

На изображении (см. рис. 4) представлена модель небесной сферы, предложенная Набоковым М.Е., с помощью нее преподаватель сможет описать основные элементы небесной сферы. Рассмотрим основные компоненты предложенного прибора:

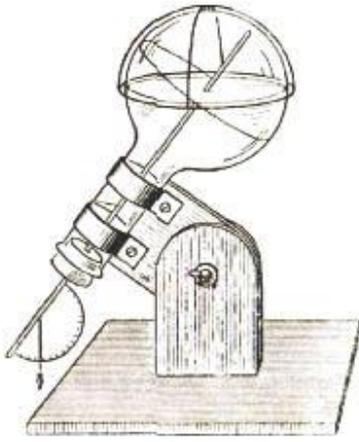


Рис. 4. Модель небесной сферы

- стеклянная сферическая колба, заполненная на половину слабым раствором медного купороса, который не дает осадка;
 - ось, направленная по симметрии колбы, сделанная из металлического стержня, поэтому она не вступает в реакцию с раствором;
 - устойчивая подставка, которая позволяет менять угол оси и в тоже время угол оси к горизонту;
 - фиксация показателя угла;
- основные элементы сферической астрономии: небесный экватор (черная линия) и эклиптика (желтая линия), известные созвездия, точки весеннего и осеннего равноденствия, небесный меридиан.

С помощью данной модели можно наблюдать за движением небесных светил относительно горизонта. При изменении угла наклона оси имеется возможность отслеживать движение звезд на разных широтах и полюсах. Также можно следить за продолжительностью дня на разных широтах, закрепив Солнце на эклиптике, объяснить различные астрономические явления, полярные дни и ночи, сумерки и т.д.

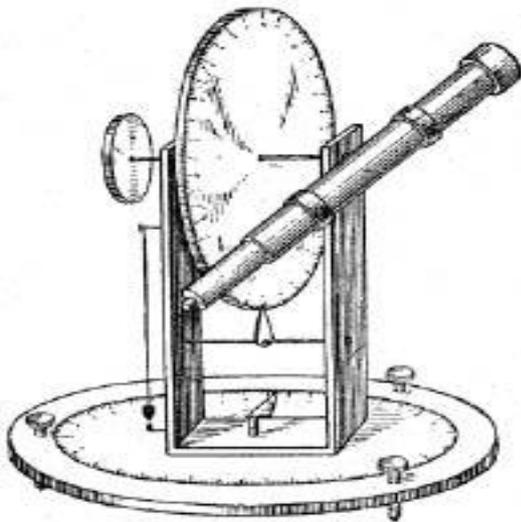


Рис. 5 Теодолит

Одним из самых практических и полезных приборов по изучению астрономии является *теодолит*. Он служит для одновременного измерения азимута и высоты небесного объекта (см. рис. 5).

Следующим необходимым прибором является *горизонтальные солнечные часы* (см. рис. 6). Устройство часов представлено следующим образом:

- указатель (гномон) прикрепляется к циферблату так, чтобы вершина угла, равного широте места, была в центре поверхности часов;
- плоскость указателя была перпендикулярна к плоскости циферблата
- прямая линия, соединяющая «центр» с отметкой «12», должна лежать вдоль полуденной линии.

При помощи данного прибора возможно рассчитать момент истинного полудня.

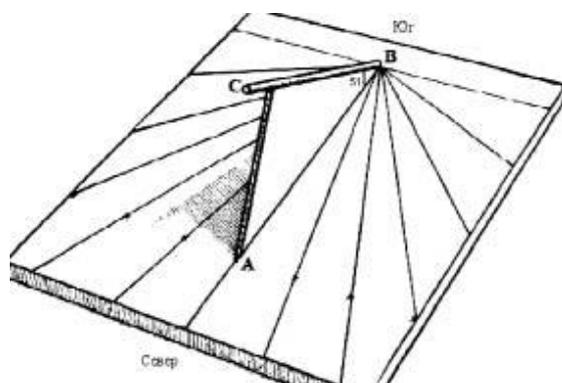


Рис. 6 Гномон

Телескопы. Телескопы являются неотъемлемой частью современного оборудования, предназначенного для наблюдений и лабораторных работ для всей программы курса астрономии. Данные приборы охватывают широкий перечень моделей и модификаций. От телескопов, которые могут проводить работы в только на зрительно доступных областях, до приборов, способных принимать различные диапазоны излучений от высокочастотного до радиоволн, не доступные для человеческого глаза.



Рис. 7 Телескоп - рефрактор

Во многих современных модификациях телескопы оснащены специальным программным обеспечением, которое расширяет возможности оптической силы прибора, время его использования для наблюдений за небесными объектами (может ставить на запись), раскрывает перспективы дистанционного использования оборудования, упрощает вычисление каких-либо физических характеристик космического тела (расстояние до объекта, линейный радиус, массу, среднюю плотность, химический состав и т.д.).

На сегодняшний день, в общеобразовательных организациях наиболее распространены следующие школьные телескопы:

1. Телескоп-рефрактор на экваториальной установке с диаметром объектива 80 мм и фокусным расстоянием 800 мм.
2. Телескоп-рефрактор на азимутальной установке с диаметром объектива 60 мм и фокусным расстоянием 600 мм.
3. Телескоп-рефлектор «Алькор» на азимутальной установке с диаметром главного зеркала 65 мм и фокусным расстоянием 502 мм.

Кроме этого, для наблюдений звёздного неба могут быть использованы зрительные трубы и бинокли.

Увеличение телескопа определяется из соотношения: $W = F/f$, где F - фокусное расстояние объектива, f - фокусное расстояние окуляра.

Предельный угол разрешения γ характеризует минимальное угловое расстояние между двумя звёздами или деталями поверхности планеты, при котором они видны отдельно.

$$\gamma = 140''/D, \text{ где } D - \text{ диаметр объектива.}$$

Проницающая сила телескопа определяется предельной звёздной величиной m видимых в него звёзд в ясную безлунную ночь, которую вычисляют по формуле:

$$m = 2,1 + 5 \lg D, \text{ где } D - \text{ диаметр объектива в миллиметрах.}$$

Школьные телескопы позволяют наблюдать звёзды до 11-12 звёздной величины. Для проведения качественных наблюдений телескоп, прежде всего, должен быть правильно установлен. Независимо от места и способа установки (временный или стационарный) телескопа необходимо, чтобы южная область небосклона была совершенно открыта и доступна обзору в секторе около 160° , т. е. примерно по 80° к западу и к востоку от направления на юг. Телескоп всегда устанавливается в одном и том же месте площадки, для чего необходимо отметить на ней точное место установки штатива рефрактора. Это необходимо потому, что полярная ось телескопа устанавливается в плоскости небесного меридиана.

ГЛАВА 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА «ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ» И МЕТОДИКА ЕГО ИЗУЧЕНИЯ

2.1. Особенности изучения теоретического материала в разделе «Практические основы астрономии»

В школьном учебнике по астрономии раздел «Практические основы астрономии» изучается после «Введения», то есть это первая часть учебного материала, которая содержит в себе наиболее сложные для понимания учащимся термины, формулы и модели. Для лучшего усвоения составители учебников и методических пособий сформировали следующую последовательность изучений понятий: 1) созвездия, звездная величина; 2) система экваториальных координат, небесные координаты; 3) высота полюса мира, кульминация светила; 4) эклиптика, зодиакальные созвездия; 5) сидерический и синодический месяц; 6) полное, частное, кольцеобразное затмение; 7) точное и поясное время, календарь. Каждый пункт данного списка рассматривается в курсе отдельного параграфа учебника, для закрепления приводятся вопросы, расчетные задачи и практические задания. Рассмотрим методический анализ теоретической части раздела (таблица 2), который включает в себя количество часов, основные понятия и явления, межпредметные связи с другими дисциплинами, основные демонстрации и наглядные модели, формы и методы обучения к каждой теме.

Одна из важных задач учителя астрономии, выбрать тебе методы и формы обучения, которые в полной мере раскрывали бы содержательную часть материала и одновременно способствовали их лучшему усвоению. В связи с этим мною были проанализированы методы и формы и выбраны более подходящие из них.

Формы проведения уроков выбирались с учетом специфики учебного материала, в частности, при изучении темы «Звезды и созвездия» ученикам необходимо восстановить ранее полученные на других дисциплинах знания, таких как окружающий мир в начальной школе и география в средней,

следовательно, нужно организовать такую самостоятельную работу учащихся, в которой они смогли бы освежить свои знания.

Таблица 2

Методический анализ теоретической части раздела

«Практические основы астрономии»

Количество часов	Тема	Основные понятия и явления	Упор на ранее изученные элементы в других дисциплинах	Демонстрации	Формы и методы обучения
1	Звезды и созвездия	Созвездия, звездная величина, освещенность, блеск звезды	Окружающий мир 2 класс (Вахрушев, Бурский и др.); География 5 класс (Баринаова, Плешаков)	Работа со звездной картой мира и виртуальным планетарием	Групповая форма обучения, частично-поисковый метод
	Небесные координаты и звездные карты	Северный полюс мира, система экваториальных координат, ось мира, полюса мира, небесный меридиан, небесный экватор, склонение, прямое восхождение	Окружающий мир 2 класс (Вахрушев, Бурский и др.); География 5 класс (Баринаова, Плешаков)	Армилярная сфера, подвижная карта звездного неба	Беседа, практический метод обучения
1	Видимое движение звезд на различных широтах	Высота полюса мира, кульминация светила	—	Фото- и видеоматериалы с изображением суточного движения звезд на небе различных географических широтах	Беседа, прием проблематизации, наглядный метод;
1	Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика	Эклиптика, дни солнцестояния, дни равноденствия, зодиакальные созвездия	География 5 класс (Баринаова, Плешаков)	Модель движения Солнца и Земли (теллурий)	Групповая форма, исследовательский метод

1	Движение и фазы Луны	Сидерический (звездный) и синодический периоды, лунные фазы	Окружающий мир 2 класс (Вахрушев, Бурский и др.)	Модель движения Солнца и Земли (теллурий)	Беседа, наглядный метод
	Затмения Солнца и Луны	Полное, кольцеобразное и частное затмения, полоса полного солнечного затмения	Окружающий мир 2 класс (Вахрушев, Бурский и др.)	Модель движения Солнца и Земли (теллурий)	Беседа, наглядный метод
1	Время и календарь	Местное время, всемирное время, поясное время, календарь, лунный календарь, тропический год, високосный год	Окружающий мир 2 класс (Вахрушев, Бурский и др.)	Карта часовых поясов	Эвристическая беседа, наглядный метод

Межпредметные связи астрономии, отраженные в таблице, были выделены при анализе учебников «География» и «Окружающий мир» начальной и средней школы. В разделе «Практические основы астрономии» МПС раскрываются на акцентировании ранее изученных материалов, так при разработке темы «Время и календарь», педагогу необходимо восстановить знания учеников, сделав упор на ранее изученный материал в курсе окружающего мира начальной школы.

Демонстрации и наглядные модели распределялись в зависимости от содержания темы. Так, при изучении темы «Затмения Солнца и Луны», рационально использовать установку, которая моделирует движение Солнца и Земли относительно друг друга, и также включает в себя модель траектории Луны. Данное устройство имеет название теллурий и при необходимости его можно сконструировать собственными руками.

На уроках астрономии, как говорилось выше, большую роль в усвоении учебного материала играет принцип наглядности и сравнительный метод. Вследствие этого, необходимо предоставлять на каждый урок различные

демонстрационные модели, видеоматериалы, интерактивные модели, сравнительные таблицы и другие цифровые образовательные ресурсы (ЦОР).

На этапе получения новых знаний единственной формой использования программных средств является показ компьютерных демонстрационных моделей. Это могут быть модели, иллюстрирующие небесную сферу, характер движения Солнца и Луны при затмениях, видимое движение звезд на различных широтах (см. рис. 8). Существует множество ЦОР, включая простейшие онлайн тесты и модели явлений с эффектом полного погружения. На данный момент более востребованы ресурсы, вошедшие в базу проекта федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) [48], а также интерактивные модели, разработанные с помощью Flash-технологий.

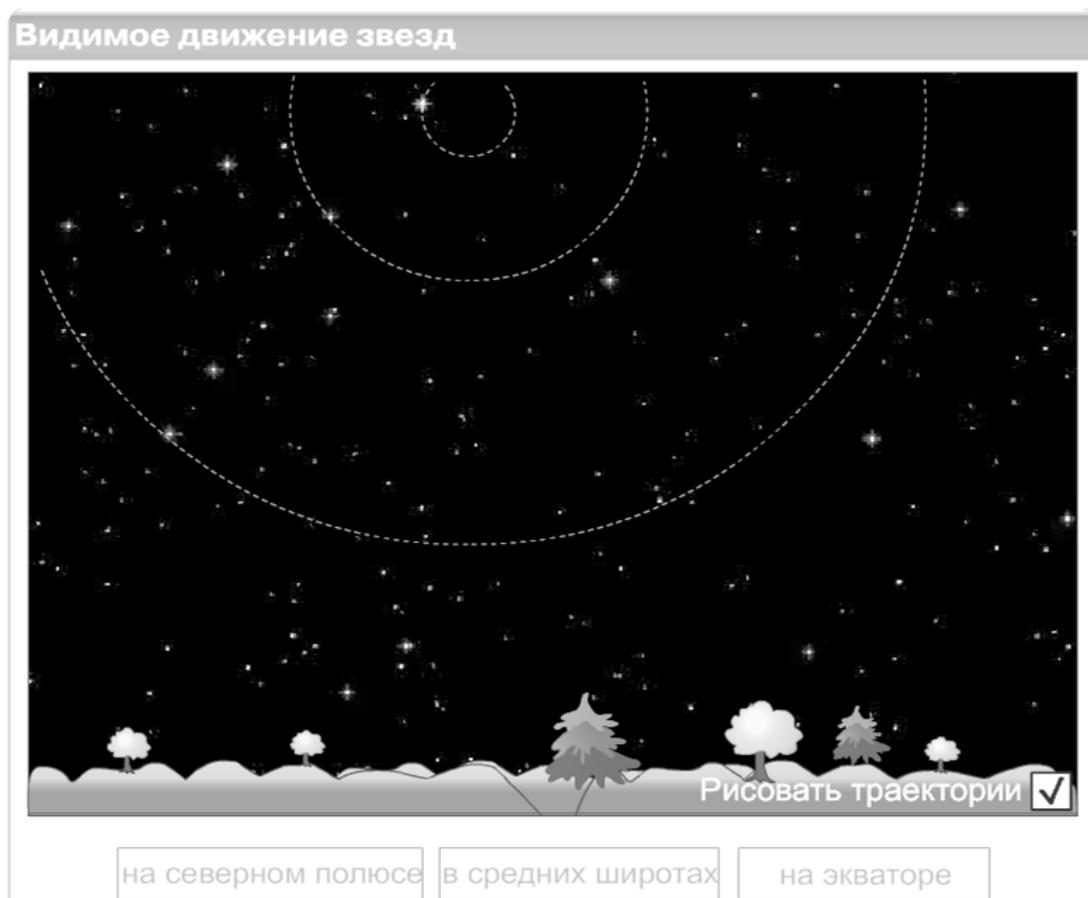


Рис. 8. Интерактивная модель движения звезд

Далее будет представлена структура урока по теме «Звезды и созвездия» с использованием виртуального планетария на основе технологии проблемного обучения.

Тема: «Звезды и созвездия. Небесные координаты и звездные карты»

Цель: ознакомить с понятиями звезда и созвездие, сформировать умение определять координаты светил.

Задачи:

- *предметные:* формирование системы знаний о небесной сфере и способах ориентирования на ней; овладение навыками использования звездных карт и программы виртуального планетария для определения координат светил.

- *метапредметные:* уметь работать с различными источниками информации; работать в группе по решению общих задач.

- *личностные:* формирование научного мировоззрения на основе современных достижений науки и техники.

Тип урока: изучение нового материала.

Форма проведения: групповая и фронтальная работа.

Участники: 11 класс.

Ход урока:

1. *Организационный этап.* Разделение учащихся на группы по 5-6 человек.

2. *Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся.* Постановка проблемной ситуации: как определить положение звезды на небе в данный момент времени?

3. *Актуализация знаний.* Восстановление полученных знаний о звездах и созвездиях на других дисциплинах.

4. *Первичное усвоение новых знаний.* Введение понятия экваториальная система координат. Практическая работа по определению координат небесных светил с помощью звездного атласа и виртуального планетария.

5. *Первичная проверка понимания.* Каждой группе выдаются разные списки звезд в определенное время года, необходимо по звездному атласу найти координаты каждой звезды и передать результаты другой группе, которая в свою очередь проверяет показание в программе виртуального планетария и заносит показание в тот же бланк. Заполненные карточки передаются учителю на проверку.

6. *Информация о домашнем задании.* Начертить систему экваториальных координат, отметить основные линии, точки и углы (полюса мира, ось мира, небесный меридиан, небесный экватор, склонение, прямое восхождение).

7. *Подведение итогов урока.* Обобщение полученных знаний посредством фронтального опроса. Примерные вопросы: 1) Меняются ли экваториальные координаты звезд в течении дня? 2) Назовите компоненты экваториальных координат; 3) Как определить склонение у звезды, в каком случае оно отрицательно, в каком положительно?

Список источников необходимых для разработки и проведения представленного урока:

1. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. *Астрономия: учеб. для 11-го кл. сред, шк.* / [Текст] Б.А. Воронцов-Вельяминов – М.: «Дрофа», 2017. – 240с.: ил.

2. Гомулина Н.Н. *Астрономия: Проверочные и контрольные работы. 11 класс* / Гомулина. Н.Н. – М.: Дрофа, 2018. – 80 с.

3. Кунаш М.А. *Астрономия: Методическое пособие к учебнику Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута. 11 класс* / Кунаш. М. А. – М.: Дрофа, 2018. – 217 с.

4. Программа виртуального планетария // Stellarium Astronomy Software URL: <https://stellarium.org/ru/> (дата обращения: 14.05.2019).

Немало важным средством реализации раздела «Практические основы астрономии» является решение задач, которые могут быть использованы в любом теоретическом уроке, а также в качестве домашнего задания.

2.2. Комплекс астрономических задач по разделу «Практические основы астрономии»

Раздел «Практические основы астрономии» включает в себя комплекс качественных и расчетных задач, которые направлены на проверку и закрепление знаний учащихся.

Важно отметить, что основным критерием отличного результата усвоения является правильная организация проверки знаний и умений учащихся. Работа школьника должна оцениваться систематически по следующим причинам: во-первых, для создания условий упорядоченности действий учащегося; во-вторых, для более глубокого понимания изученного материала, в-третьих, для поддержания контроля усвоения сообщаемого на уроках материала.

Представленный перечень задач должен включать в себя разнообразные формы заданий. Предпочтение по выбору форм, в большинстве случаев, отдается тем, в случаях которых повышается активность учащихся. К таким формам относят:

- беседы с учащимися;
- индивидуальные проверочные работы (время проведения 5-15 минут);
- индивидуальные контрольные задания и итоговое занятие по всему разделу (время проведения – 45 минут).

С помощью беседы преподаватель может освещать некоторые вопросы по пройденной теме, посредством привлечения к обсуждению учащихся, которые сами дополняют и уточняют ответы друг друга.

Для эффективного способа контроля знания текущего материала используется проверочная работа. В нее включаются различные упражнения, такие как задания со звездной картой, нетрудные расчетные задачи, вопросы, ответ на которые необходимо написать самому школьнику, в пределах нескольких строчек. Вариативность заданий в значительной степени

обеспечивает самостоятельность выполнения такой проверочной работы. Наибольший интерес вызывает своеобразные работы, выполнение которых подразумевает использование учебника, звездной карты, «Школьного астрономического календаря» и т.п. Важный момент, при выставлении оценок преподаватель должен не просто сообщать отметки, а анализировать работу и основные проблемы, которые возникли при выполнении проверочной работы вместе с учащимися.

Задачи могут быть заимствованы из учебника и специализированных сборников, таких как пособие для проведения текущего и итогового контроля Н.Н. Гомулиной [18], а также задачи из олимпиад, проводимых на федеральных и региональных уровнях. В конечном счете, учитель может самостоятельно составлять задачи, опираясь на последние открытия ученых в области астрономии.

Выбор форм учета знаний неотделимо связан со своеобразностью астрономического материала, по этой причине в астрономии нецелесообразно использовать Международную систему единиц СИ в решениях задач, так как ее применение вызывает ряд затруднений в расчетах и может осложнить восприятие характерных для астрономии явлений, процессов и величин. Данную проблему возможно обойти, используя, к примеру, парсек как единицу расстояния, а звездную величину как единицу блеска звезды.

Содержание задач должно соответствовать индивидуальным особенностям учащихся с учетом предмета, например, на широкие межпредметные связи с физикой, математикой, географией и химией.

Нехватка времени, отводимого на преподавание астрономии, побуждает принимать во внимание домашнюю работу и внеурочную деятельность учеников.

Задания на дом необходимо тщательно продумать, соотнести доступность и легкость. Вместе с этим следует подчеркнуть тот факт, что задания для учащихся должны быть дифференцируемыми, что значит разделенные на уровни сложности: более трудные задания предпочтительно

отдаются более сильным школьникам и наоборот. Разделение заданий по уровням играет важную роль в развитии знаний, умений и навыков у учеников, так как дифференциация стимулирует творческую активность у подрастающего поколения. Одновременно, более сложные задачи, требующие большей продолжительности выполнения (рефераты, сочинения, изготовление самодельных приборов), могут быть необязательными для всех учащихся.

Учитывая все вышеизложенное, можно выделить структуру из типовых задач для раздела «Практические основы астрономии» и представить в таблице 3.

Таблица 3

Комплекс задач раздела «Практические основы астрономии»

Кол-во часов	Тема	Качественные задачи	Расчетные задачи
1	Звезды и созвездия	Названия многих созвездий сохранились еще с древности, чем обусловлено разделение звезд небесной сферы на группы?	Разность видимых звездных величин двух звезд равна 3. Во сколько раз блеск одной звезды больше блеска другой?
	Небесные координаты и звездные карты	Находясь на полюсе Земли, вы наблюдаете суточный путь неизвестного светила. Как определить на каком именно полюсе вы находитесь?	Положительное или отрицательное склонение имеет звезда, если ее угловое расстояние от Полярной звезды составляет 120° ?
1	Видимое движение звезд на различных широтах	Какое должно быть склонение звезды, на определенной географической широте φ , для того, чтобы быть невосходящей в Северном полушарии?	Определите склонение звезды, верхняя кульминация которой наблюдалась в Екатеринбурге, на высоте 34° над точкой юга.
1	Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика	В каких пределах меняется максимальная высота над горизонтом для широты вашей местности?	На какой географической широте Солнце бывает в полдень в зените в день весеннего равноденствия и летнего солнцестояния?
1	Движение и фазы Луны	Какие наблюдения необходимо провести для аргументации правдивости вращения Луны вокруг Земли?	—

	Затмения Солнца и Луны	Одновременно ли начинается и заканчивается лунное затмение для наблюдателей в разных местах на Земле?	
1	Время и календарь	Считая движение Солнца по эклиптике равномерным, докажите, что солнечные сутки примерно на 4 мин превышают период осевого движения Земли.	Время в Берлине, отличается от всемирного на 1 ч. Какому часовому поясу принадлежит данный город? Определите, какую разницу составляет местное время данного населенного пункта с Екатеринбургом.

Не стоит забывать про набирающие популярность программные средства. В частности, компьютерный контроль по характеру диалога между школьником и учителем можно условно разделить на обучающий и итоговый. В первом случае в программе предусмотрен режим консультации – машина помогает ученику в освоении материала путем анализа ответа с указанием ошибок, сообщения дополнительной информации, демонстрации образца решения и т. п. При этом могут быть реализованы программ разветвленного типа, предусматривающие различную глубину усвоения материала разными учащимися. В итоговом контроле программа лишь предлагает задание, принимает ответ и оценивает его без анализа ошибок. В контролирующих программах обоих типов может быть предусмотрена генерация индивидуальных заданий. В итоговом контроле результаты выполнения заданий могут выводиться ученику и учителю, либо только учителю.

На сегодняшний день, существует множество программ для проверки знаний, начиная с мини-тестов в MS Excel, заканчивая сетевыми MyTest [24] и Hot Potatoes.[2]

Использование информационных технологий на уроках мотивируют учеников. Даже те учащиеся, которые не проявляют явного интереса к предмету, при использовании компьютера оживляются, активно включаются в учебный процесс, чтобы показать свои знания и умение обращаться с техникой. Причём, если в большинстве случаев на уроках ребята

предпочитают работать группами, то на уроках с использованием компьютерных технологий выражают желание работать индивидуально.

После закрепления теоретического материала вопросами и задачами необходимо связать полученные знания путем наложения их на умения и навыки, которые формируются путем проведения системного контроля знания лабораторных и исследовательских работ.

2.3. Лабораторные и исследовательские работы в разделе «Практические основы астрономии»

Связь теории с практикой является основой для формирования способности к развитию для каждого человека, в первую очередь данное правило действует и на подрастающее поколение. Лабораторные работы повышают интерес к изучаемому предмету, развивают у учащегося такие качества как внимательность, аккуратность, усидчивость, расширяют его научную картину мира.

В случае с астрономией все практические работы данного раздела можно разделить на 3 большие группы: наблюдения, фронтальные лабораторные работы, исследовательские/проектные работы (таблица 4).

Вследствие ограниченности времени (на раздел «Практические основы астрономии» выделяется 5 часов), учитель с учащимися не могут полноценно изучить весь теоретический материал вместе с всеми разобранными практическими работами, предложенными в таблице 4. По этой причине, педагогу необходимо рационально комбинировать урочные и внеурочные занятия. Часть учебного материала можно выдать на самостоятельное изучение, а некоторые наблюдения за небесными объектами, которые не требуют специального оборудования, учащиеся могут выполнить в домашних условиях. Акцентировать содержание уроков следует на сложных понятиях и наиболее кропотливых лабораторных работах. В таблице представлены различные практические работы на каждую тему раздела, которые выполняются с имеющимся необходимым оборудованием. В случае если у

образовательной организации нет необходимого оборудования, то его можно самостоятельно сконструировать, используя методические рекомендации Левитана Е.П и Набокова М.Е., или использовать ЦОР и виртуальный планетарий, например, компьютерный планетарий Stellarium [5].

Stellarium - это программный проект, который позволяет людям использовать свой домашний компьютер в качестве виртуального планетария. Он вычисляет положение Солнца и Луны, планет и звезд и рисует, как небо будет выглядеть наблюдателю в зависимости от их местоположения и времени. Он может рисовать созвездия и имитировать астрономические явления, такие как метеоритные потоки или кометы, а также солнечные или лунные затмения.

Программа может быть использована как образовательный инструмент для изучения ночного неба, в качестве наблюдательного пособия для астрономов-любителей, желающих планировать ночные наблюдения.

Так Stellarium работает на высоком качестве графики, он используется в некоторых планетариях и музейных проекционных установках. Некоторые любительские астрономические группы используют его для создания карт неба для описания регионов неба в статьях для информационных бюллетеней и журналов, а функция «сменные культуры неба» предлагает его использование в области культурно-астрономических исследований и пропаганды.

Таблица 4

Анализ практических работ по разделу «Практические основы астрономии»

Кол-во часов	Тема	Наблюдения	Фронтальные лабораторные работы	Проектно-исследовательская деятельность	Необходимое оборудование
1	Звезды и созвездия	Изучение звездного неба (наблюдение за околополюсным и созвездиями)	Знакомство с принципом работы ПКЗН. Ориентировка по звездному небу	Созвездия северного неба	Телескоп, звездная карта, школьный астрономический

	Небесные координаты и звездные карты	—	Определение координат и небесных светил географической широты	Системы координат в астрономии и границы их применимости	календарь, ПКЗН, теодолит, часы
1	Видимое движение звезд на различных широтах	—	Изучение условий видимости светил на различных широтах	Астрономическая рефракция	Телескоп, звездная карта, школьный астрономический календарь, ПКЗН
1	Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика	Наблюдение за траекторией Солнца на широте своего населенного пункта	Обнаружение траектория движения Солнца на различных широтах	Белые ночи	Армиллярная сфера, ПКЗН, школьный астрономический календарь
1	Движение и фазы Луны	Мониторинг фазы Луны в течении двух недель	Определение фазы Луны по ее угловому удалению	Влияние лунных фаз на биосферу Земли	—
	Затмения Солнца и Луны	Наблюдение за полным или частным лунным или солнечным затмением.	Вычисление расстояний от Солнца и Луны от лунных узлов, при которых происходят лунные затмения	Отношение людей в различные исторические эпохи на лунные и солнечные затмения	Телескоп, школьный астрономический календарь
1	Время и календарь	—	Изучение систем счета времени	Календарь знаменательных дат	Армиллярная сфера, ПКЗН, школьный астрономический календарь

В течение учебного года, школьникам, которые выбрали астрономию как учебную дисциплину для своей проектно-исследовательской деятельности могут быть предложены темы работ из раздела «Практические основы астрономии», приведенные ниже в таблице 4.

На примере лабораторной работы «Определение координат и географической широты небесных светил» рассмотрим основные отличия

выполнения работы при помощи реального оборудования и с использованием виртуального планетария.

Лабораторная работа

«Определение координат небесных светил и географической широты»

Оборудование: теодолит, ПКЗН, часы, фонарик.

Ход работы:

1. Провести предварительную установку теодолита в меридиане.
2. Повторить расчетные формулы для определения географической широты.
3. Навести трубы теодолитов на земной предмет, азимут которого известен, и расположить инструменты так, чтобы указатели горизонтальных кругов показывали отсчет данного азимута.
4. Найти отсчет, который соответствует точке юга.
5. Установить трубу теодолита в меридиане и навести ее на искомую звезду.
6. Закрепить стопорные винты и зафиксировать отсчеты кругов (h и A).
7. Измерить высоту дважды, т. е. первый раз при круге, расположенном вправо от середины инструмента (h_1 — «круг право»), второй раз — влево (h_2 — «круг лево»). Для этого поворачивают трубу вокруг вертикальной оси на 180° и переводят трубу через зенит. Окончательный результат измерения высоты получают как среднее от двух измерений: $h = \frac{h_1+h_2}{2}$.
8. Вычислить азимут звезды по отсчету на горизонтальном круге и отсчету точки юга.
9. Повторить те же самые операции для Полярной звезды.
10. Вычислить географическую широту.

Вывод: Запись координаты звезды и географической широты местности со сопровождающими расчетами.

Лабораторная работа

«Определение координат небесных светил и географической широты»

Оборудование: персональный компьютер, установленное программное обеспечение Stellarium.

Ход работы:

1. Включить программу и проверить правильность указания даты, времени и местоположения.
2. Отобразить экваториальную сетку и название созвездий.
3. Найти Полярную звезду и записать ее координаты на день (см. рис. 9)
4. Заполните таблицу используя данные виртуального планетария.

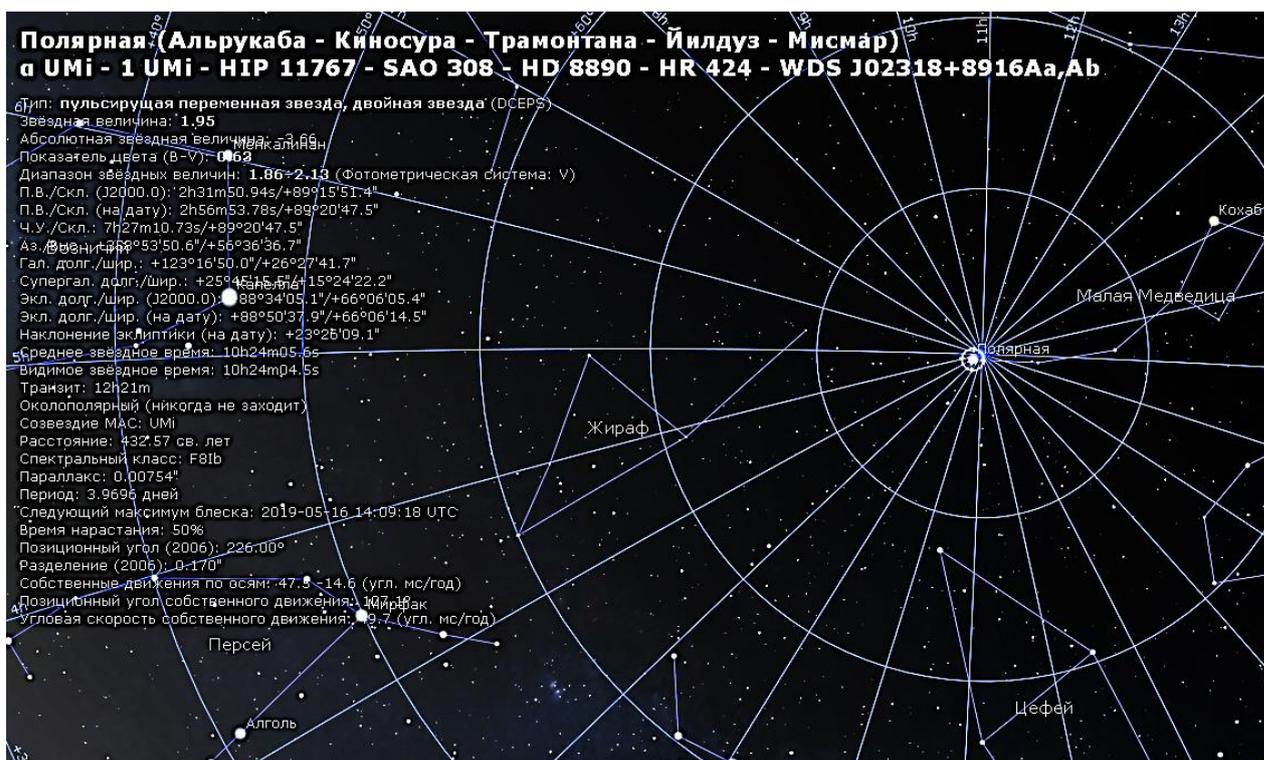


Рис. 9 Координаты Полярной звезды в виртуальном планетарии Stellarium

Название звезды	Координаты	Созвездие	Видимая звездная величина
Мицар			
Вега			
Капелла			
Альтаир			
Денеб			
Сириус			

Вывод:

Северный полюс мира -

Южный полюс мира - ближайшая звезда _____ из созвездия _____.

Созвездия около Северного полюса мира -

Созвездия около Южного полюса мира -

По двум различным лабораторным работам с единой темой, можно сделать вывод, что содержание работы не в такой степени зависит от темы, как от поставленной цели. В первом случае, при использовании оборудования была поставлена цель определить географическую широту местности, а во втором, изучить экваториальные координаты различных небесных светил уже при заданной широте. Фактически каждый способ имеет свои преимущества: определение географической координаты с помощью теодолита укрепляет связь теории с практическими навыками, а нахождение экваториальных координат в виртуальной планетарии визуализирует небесную сферу и ее основные круги, линии и точки. Также специфика каждой из работ дает возможность их параллельного выполнения, лабораторная работа с реальным оборудованием выполняется в учебном заведении, а с виртуальным в домашних условиях с использованием компьютера.

ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЫТНО-ПОИСКОВОЙ РАБОТЫ И АНАЛИЗ ЕЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

3.1. Общие сведения об опытно-поисковой работе

Опытно-поисковая работа проводилась на базе Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Свердловский областной медицинский колледж» г. Екатеринбург в период прохождения мной учебной, производственной и, в том числе, преддипломной практики. В ней принимали участие студенты 1 курса на базе 9 класса специальности «Сестринское дело» (61 человек).

Опытно-поисковая работа включала в себя три этапа:

- констатирующий;
- формирующий;
- контрольно-оценочный.

Целью опытно-поисковой работы являлось разработка методики преподавания раздела астрономии «Практические основы астрономии» и ее внедрение в рамках программы общеобразовательных дисциплин 1 курса.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Провести анализ учебной документации (рабочая программа, календарно-тематическое планирование и т.д.), учебно-методического комплекса по астрономии, демонстрационное и лабораторное оборудование, имеющегося в образовательном учреждении.
2. Изучить методику обучения астрономии в колледже.
3. Разработать методику преподавания раздела «Практические основы астрономии» для старшей школы.
4. Выявить начальный уровень знаний у студентов 1 курса по разделу «Практические основы астрономии», сохранившийся со школы.
5. Организовать учебно-познавательную деятельность студентов по разработанной методике преподавания раздела.

6. Проанализировать результативность разработанной методики (на основе сравнения начального и конечного уровня знаний).

Обобщенные сведения о проведенной опытно-поисковой работе представлены в виде таблиц 5-7.

Таблица 5

Констатирующий этап опытно-поисковой работы

Задачи этапа (содержание исследования)	Используемые методы	Результаты этапа
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Провести анализ образовательных потребностей обучающихся и выделить их имеющиеся результаты обучения по разделу «Практические основы астрономии» ▪ Выявить состояние решения проблемы по формированию результатов обучения в процессе преподавания астрономии ▪ Исследовать возможность применения составленной методики к изучению раздела «Практические основы астрономии» ▪ Выделить общие положения организации учебного процесса для успешной реализации методики преподавания «Практические основы астрономии» 	<p>Теоретический анализ, наблюдение, беседа, тестирование, анкетирование учащихся 1 курса, изучение и обобщение опыта работы преподавателя астрономии, моделирование деятельности учителя астрономии</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Выявлены основные результаты обучения по разделу «Практические основы астрономии», которые следует формировать у обучающихся при изучении курса астрономии ▪ Проблема формирования результатов обучения в процессе обучения астрономии в школе решается на недостаточном уровне (не используются возможности лабораторных работ) ▪ Выделены существенные признаки, по которым возможно внедрение созданной методики преподавания раздела «Практические основы астрономии» ▪ Определены общие положения методики организации учебного процесса.

Таблица 6

Формирующий этап опытно-поисковой работы

Задачи этапа (содержание исследования)	Используемые методы	Результаты этапа
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Разработать методику преподавания раздела «Практические основы астрономии» в курсе дисциплины астрономия ▪ Осуществить практическое внедрение методики преподавания раздела «Практические основы астрономии» 	Наблюдение, беседа, анкетирование, тестирование, наблюдение за деятельностью обучающихся в рамках реализации методики, мониторинг достижений обучающихся	<ul style="list-style-type: none"> • Разработана методика преподавания раздела «Практические основы астрономии» и осуществлено элективный курс по технологии «Деревообрабатывающая мастерская» и осуществлено введение ее в практику работы ГБПОУ «Свердловский областной медицинский колледж» г. Екатеринбург

Таблица 7

Контрольно-оценочный этап опытно-поисковой работы

Задачи этапа (содержание исследования)	Используемые методы	Результаты этапа
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Провести комплексную оценку уровня усвоения программы изучаемого раздела в курсе астрономии учащимися. ▪ Уточнить и скорректировать разработанную методику. ▪ Получить экспертную оценку разработанной методики 	Анализ сформированных результатов обучения в контрольных и экспериментальных группах. Осуществление коррекции модели деятельности учителя.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проведен анализ влияния разработанной методики на уровень формирования у учащихся результатов обучения

3.2. Этапы опытно-поисковой работы

Процесс построения учебного процесса для всех образовательных организаций индивидуален. На констатирующем этапе опытно-поисковой работы изучались принципы организации образовательного процесса в Свердловском областном медицинском колледже во прохождении практики

на втором курсе. Наблюдение за образовательным процессом, анализ литературы, беседа с преподавателями. В данном учебном заведении астрономия изучается в блоке общеобразовательных дисциплин на первом курсе во втором семестре (второе полугодие). Главная цель констатирующего этапа – это диагностика процесса изучения астрономии в колледже и подготовка теоретической и технической базы для преподавания раздела «Практические основы астрономии».

Для определения начального уровня знаний студентов первого курса (61 человек) специальности «Сестринское дело» были разработаны листы опроса, которые выявили их образовательные потребности в области астрономии. Анкета для опроса составлялась с помощью сервиса Google, Google Forms, [1] анализ проводился посредством программы MS Excel. С текстом опросника можно ознакомиться перейдя по ссылке: <https://forms.gle/Jvq8f8jnY2uaFkTr7>.

Лист опросника состоит из двух частей: анализ образовательных потребностей и выявление начального уровня усвоения знаний из раздела «Практические основы астрономии».

Анкета, направленная на анализ образовательных потребностей учащихся, состоит из 7 вопросов, ответы на которые сформированы в виде шкалы от 1 до 5, где 1 – крайне отрицательное, 5 – крайне позитивное отношение.

Перечень предлагаемых вопросов:

1. Каково Ваше отношение к введению астрономии в состав общеобразовательных дисциплин?
2. По Вашему мнению, пригодятся ли вам в дальнейшей жизни знания, полученные на уроках астрономии?
3. Как часто Вы бы хотели проводить теоретические занятия по астрономии?
4. Как часто Вы бы хотели проводить занятия по решению задач на уроках астрономии?

5. Как часто Вы бы хотели проводить лабораторные занятия на уроках астрономии?

6. Как часто Вы бы хотели проводить домашние наблюдения за небесными телами (звезды, Солнце, Луна и т.п.)?

7. Хотели бы Вы участвовать в создании астрономического уголка/кабинета?

Результаты опроса выявили следующую закономерность: средние значения шкалы для большинства вопросов находятся на отметке 3 (см. рис. 10), хотя нужно отметить, что учащиеся «за» введение в обязательную программу общеобразовательных дисциплин предмета «Астрономия». Итог анализа первой части анкеты можно сформулировать следующим образом: в большинстве случаев студенты 1 курса связывают свои образовательные потребности и результаты обучения при изучении астрономии. В следствии этого, необходимо выявить интерес к астрономии для каждого учащегося и при составлении методики преподавания раздела «Практические основы астрономии» сделать упор на потребностях каждого учащегося.

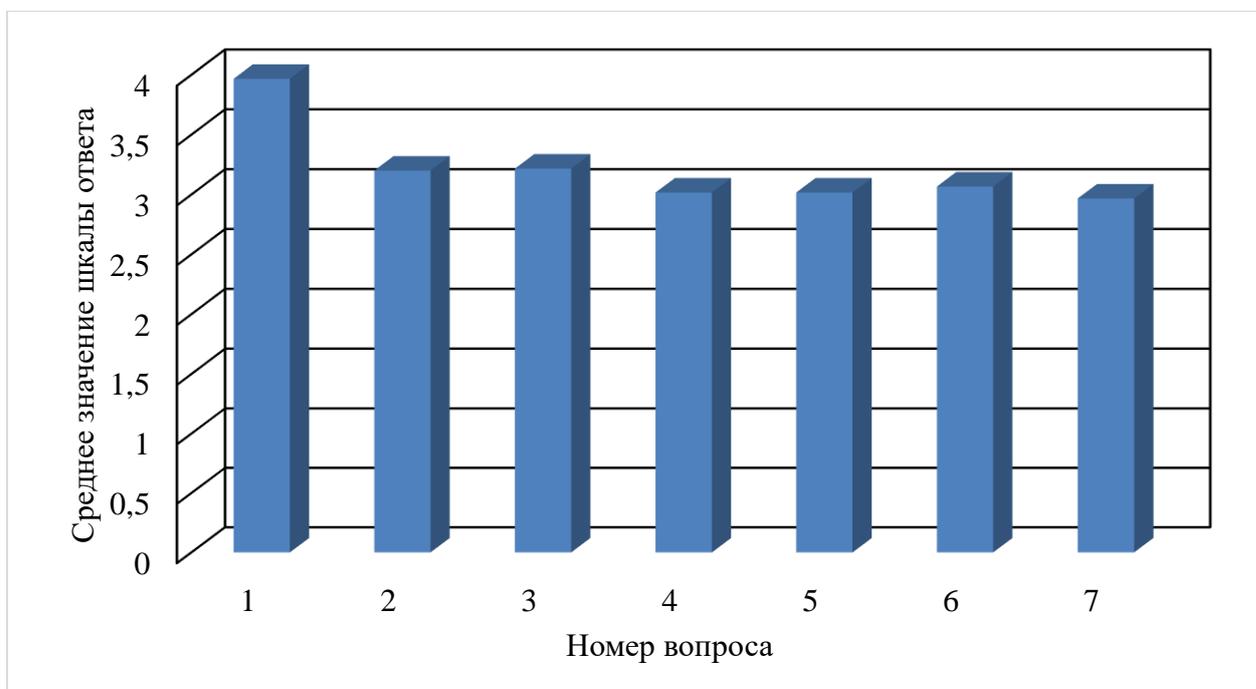


Рис. 10. Диаграмма результатов анкетирования образовательных потребностей

Вторая часть анкеты раскрывала начальный уровень знаний по разделу «Практические основы астрономии», которая состояла из трех вопросов, с выбором ответа. Список, предлагаемых вопросов:

1. Сможете ли Вы на ясном ночном небе различить некоторые созвездия?
2. Подвижны ли звезды на небе?
3. Сможете ли Вы определить направление севера, юга, востока и запада по Полярной звезде?

Результаты анкетирования представлены на рис. 11-13:

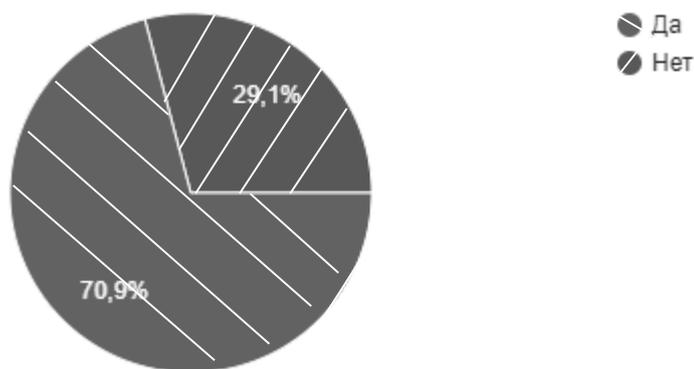


Рис. 11. Диаграмма результатов для первого вопроса

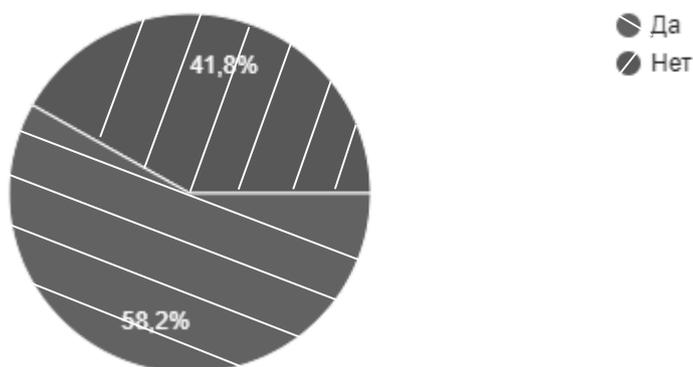


Рис. 12. Диаграмма результатов для второго вопроса

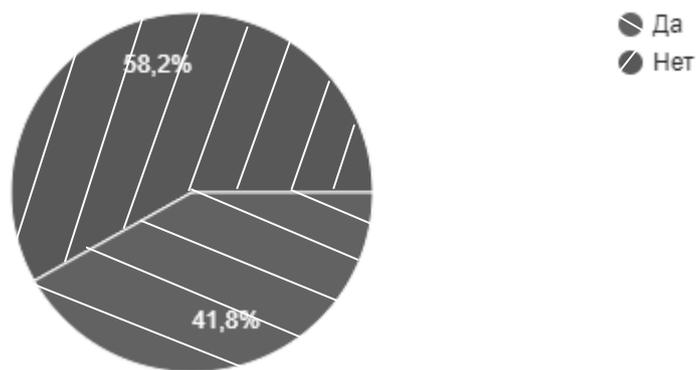


Рис. 13. Диаграмма результатов для третьего вопроса

По результатам опроса можно сделать вывод, что у большинства студентов 1 курса Свердловского медицинского колледжа имеются некоторые начальные знания астрономических понятий, но нет практических навыков их использования, поэтому необходимо развить и дополнить имеющийся уровень знаний с помощью введения разработанной методики. На констатирующем этапе была сформирована гипотеза исследования: введение системной и комплексной методики преподавания раздела «Практические основы астрономии» способствует приобретению личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, согласующихся с общеобразовательными потребностями старшеклассника.

Целью формирующего этапа опытно-поисковой работы служила разработка и внедрение в учебный процесс методики преподавания раздела астрономии «Практические основы астрономии». Была разработана программа раздела, направленная на формирование у обучающихся необходимых результатов обучения, выделены наиболее эффективные формы и методы организации учебно-познавательной деятельности.

Затем разработанная программа раздела «Практические основы астрономии» (разобранная во второй главе) была введена в образовательный процесс в ГБПОУ «Свердловский областной медицинский колледж» г. Екатеринбурга. Работа на формирующем этапе включала в себя обучение студентов экспериментальной группы 1 курса по разработанной программе. В ходе реализации разработанной программы выявились следующие проблемы:

в оснащении кабинета (высокая занятость компьютерного кабинета и астрономического оборудования), в погодных условиях, неблагоприятных для наблюдений, в следствие чего результаты контрольно-оценочного этапа могут отличаться от теоретических значений.

Целью контрольно-оценочного этапа являлось подведение итогов и оценка результативности предлагаемой методики. На заключительном этапе опытно-поисковой работы необходимо было проанализировать результаты в период проведения эксперимента и на основании этого анализа дать оценку эффективности предложенной методики.

Для выявления результативности предполагаемой методики выявлялся уровень знаний астрономических понятий и приобретенных навыков пользования лабораторными установками в курсе раздела «Практические основы астрономии» с помощью контрольных работ, которые включали в себя расчетные и практические задания. Результаты работ учащихся сверялись с результатами опроса на констатирующем этапе. Большинство студентов повысили свой уровень знаний и практические навыки определения величин посредством астрономического оборудования и наблюдений. Это позволяет говорить о результативности разработанной методики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе написания выпускной квалификационной работы были выделены и решены следующие задачи:

1. Рассмотрены методические аспекты преподавания астрономии в старшей школе. Выявлены основные проблемы изучения астрономии в современном обществе и некоторые пути их решения, посредством разбора, рекомендованного федеральным перечнем учебно-методических комплексов по астрономии и имеющихся современных форм и методов обучения астрономии в общеобразовательной школе. К тому же рассмотрено современное оборудование для проведения наблюдений, лабораторных и исследовательских в курсе изучения астрономии.

2. Разобрано содержание методики изучения раздела «Практические основы астрономии», которое включает в себя разбор особенностей изучения теоретического материала, системы учета знаний по темам раздела, лабораторных и исследовательских работ. Проведен методический анализ тем: «Звезды и созвездия», «Небесные координаты. Звездные карты», «Видимое движение звезд на различных географических широтах», «Годичное движение Солнца. Эклиптика», «Движение и фазы Луны», «Затмения Солнца и Луны», «Время и календарь» и результаты анализа представлены в виде таблиц 2-4.

3. Проведена опытно-поисковая работа для исследования результативности разработанной методики: составлен лист опроса для выявления образовательных потребностей учащихся и их начального уровня знаний элементов раздела «Практические основы астрономии», на основе результатов опроса были внесены коррективы в созданную методику, которая в дальнейшем была введена в образовательный процесс. В ходе контролирующего этапа опытно-поисковой работы была подтверждена гипотеза исследования данной выпускной квалификационной работы.

Составленная методика ориентирована на классы старшей школы и на студентов колледжей и техникумов 1 курса непрофильных специальностей,

которые изучают астрономию на базовом уровне, также она пригодится для составления программ элективных курсов, кружков, факультативов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Google Forms [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.google.com/forms/> (дата обращения: 28.04.2019).
2. Hotpotatos [Электронный ресурс]: URL: <http://hotpot.uvic.ca> (дата обращения: 16.05.2019).
3. Kaufman III N. J. Discovering the Universe. Second edition. New York: W. H. Freeman and Company, 1990.
4. Picover Clifford A. Black holes (A travelers guide). USA, John Willey @Son. Inc., 1996. 210 p.
5. Stellarium // Stellarium Astronomy Software [Электронный ресурс]: URL: <https://stellarium.org/ru/> (дата обращения: 14.05.2019).
6. Zeilik Michael. Conceptual Astronomy. USA, John Willey @Son. Inc., 1993.
7. Астрономия. Методическое пособие: 10–11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / под ред. В. М. Чаругина. — М.: Просвещение, 2017.
8. Астрономия.РФ [Электронный ресурс] // Общероссийский астрономический портал URL: <http://астрономия.рф> (дата обращения: 20.04.19).
9. Бартунов О.С., Самодуров В.А. Астрономия и Интернет: история взаимоотношений // Земля и Вселенная. 2010. № 1. С. 49–59.
10. Барышникова А.Н. Использование ИКТ на уроках астрономии в средней школе // Вопросы методологии социально-гуманитарных наук: современный контекст. - Белгород: Агентство перспективных научных исследований, 2018. - С. 65-67.
11. Басова Н.В. Педагогика и практическая психология. - Ростов н/Д: «Феникс», 2000. - 416 с.
12. Вахрушев, А.А., Окружающий мир. 2 кл. : учеб. для организаций, осуществляющих образовательную деятельность. В 2 ч. Ч. 1 / А.А. Вахрушев,

О.В. Бурский, А.С. Раутиан. — Изд. 4-е, перераб. — М.: Баласс, 2015. — 144 с.: ил. (Образовательная система «Школа 2100»).

13. Винник М.А. К вопросу о роли астрономического образования в обучении и развитии учащихся // Вестник Московского государственного областного университета. Сер. Педагогика. 2010. № 2. С. 169–173.

14. Виртуальные лабораторные работы [Электронный ресурс] //URL: <http://www.virtulab.net/> (дата обращения: 07.03.19).

15. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия: учеб. для 11-го кл. сред, шк. / [Текст] Б.А. Воронцов-Вельяминов – М.: «Дрофа», 2017. – 240с.: ил.

16. Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия: учеб. для 10-го кл. сред, шк. / [Текст] Б.А. Воронцов-Вельяминов – М.: «Просвещение», 1983. – 143с.: ил.

17. Галузо И.В. Дидактические сценарии уроков астрономии // Современное образование Витебщины. - 2017. - №4 (18). - С. 41-48.

18. Гомулина Н.Н. Астрономия: Проверочные и контрольные работы. 11 класс / Гомулина. Н.Н. – М.: Дрофа, 2018. – 80 с.

19. Гусев Е.Б. Качественные задачи по астрономии [Электронный ресурс]. URL: <http://www.astronet.ru/db/msg/1179964> (дата обращения: 18.03.2019)

20. Демченко С.В. Семинар как форма организации учебного занятия [Текст] // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы IX Междунар. науч. конф. (г. Самара, сентябрь 2016 г.). — Самара: ООО "Издательство АСГАРД", 2016. — С. 62-64. — URL <https://moluch.ru/conf/ped/archive/206/10977/> (дата обращения: 15.04.2019).

21. Дробчик Т.Ю., Невзоров Б.П. Преподавание астрономии школьникам: проблемы и перспективы // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2018. №1 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prepodavanie-astronomii-shkolnikam-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 18.03.2019).

22. Калиничева О.В. Проведение практических занятий по астрономии и школьных астрономических наблюдений // Современные проблемы и перспективы обучения математике, физике, информатике в школе и вузе. - Вологда: Вологодский государственный университет, 2018. - С. 134-138.
23. Колодкин И.В., Царьков И.С., Чеботарев П.Н. Школьный астрономический комплекс // Земля и Вселенная. 2010. № 2. С. 84–92.
24. Компьютерное тестирование знаний MyTestX [Электронный ресурс] // MyTestXPro URL: <http://mytest.klyaksa.net> (дата обращения: 16.05.2019).
25. Кунаш М.А. Астрономия: Методическое пособие к учебнику Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута. 11 класс / Кунаш. М.А. – М.: Дрофа, 2018. – 217 с.
26. Левитан Е.П. Быть или не быть школьной астрономии // Земля и Вселенная. 2010. № 1. С. 41–48.
27. Левитан Е.П. Современная концепция астрономического образования // Земля и Вселенная. 2003. № 1. С. 54–61.
28. Левитан Е.П. Методика преподавания астрономии в среднем общеобразовательном учреждении / [Текст] Е.П. Левитан. – М.: Просвещение, 1965.
29. Министерство образования и науки российской федерации "об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" от 06 октября 2009 г. № 413 // Российская газета. 2009 г. с изм. и допол. в ред. от 17 мая 2012 г.
30. Михеева Светлана Александровна Система формализованных критериев оценки школьного учебника // Вопросы образования. 2015. №4. С. 147-183.
31. Набоков М.Е. Методика преподавания астрономии: учеб. пособие. / Шишаков В.А.; - М.: «Учпедгиз»; 1947.

32. Новичонок А.О., Скорикова Н.С. Состояние и перспективы астрономического образования школьников в России: проблемы непрерывности и вариативности [Электронный ресурс]. URL: <http://III21.petrstu.ru/journal/article.php?id=2724> (дата обращения: 28.11.2018).

33. Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» (вместе с «Методическими рекомендациями по введению учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего общего образования») [Электронный ресурс]: письмо Минобрнауки России от 20.06.2017 № TC-194/08. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_222602/ (дата обращения: 01.12.2018).

34. Описание УМК "Астрономия" В.М. Чаругин (Сферы 1-11) — Группы компаний "Просвещение" [Электронный ресурс]: URL: <https://prosv.ru/umk/about/astronomy> (дата обращения: 12.03.19).

35. Орловская Л.А., Романова Н.А., Домрачева Т.С. [и др.] Современные телескопы // Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки: сб. ст. по мат. XLVII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 11(46). URL: [https://sibac.info/archive/nature/11\(46\).pdf](https://sibac.info/archive/nature/11(46).pdf) (дата обращения: 19.04.2019)

36. Перевозкина Е.Л., Бондаренко И.И. Астрономическое образование учителя физики и реализация национально-регионального компонента государственного образовательного стандарта // Повышение эффективности подготовки учителей физики и информатики в условиях модернизации Российского образования. - Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2003. - С. 108-114.

37. Приказ Министерства Просвещения РФ "О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования" от 28 декабря 2018 г. № 345.

38. Приказ Минобрнауки России от 7 июня 2017 г. № 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования, утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. № 1089» [Электронный ресурс]// Министерство образования и науки URL: <https://минобрнауки.рф/документы/10603> (дата обращения: 09.11.2018).

39. Пшеничнер Б.Г., Войнов С.С. Внеурочная работа по астрономии: кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1989.

40. Румянцев А.Ю. Астрономия: Учебно-методическое пособие для преподавателей астрономии, студентов педагогических вузов и учителей средних учебных заведений / Под ред. А. В. Усовой. – Магнитогорск: МаГУ, 2003. – 312 с.

41. Румянцев А.Ю. Проблемы современного астрономического образования // Теория и методика обучения математике, физике, информатике. – М.: Криворожский нац. университет, 2004, № 2(11). С. 393-383.

42. Серебрякова С.С. Астрономия и ее общекультурное значение // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Сер.: Физика, математика, техника, технология. 2009. № 2. С. 148–155.

43. Страут Е.К. Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М.: Дрофа, 2018. — 11 с.

44. Структурно-функциональный и сравнительный анализы школьных учебников истории по курсу «История Древнего мира» [Электронный ресурс] // StudFiles URL: <https://studfiles.net/preview/5795322/> (дата обращения: 19.03.2019).

45. Сурдин В.Г. Астрономические задачи с решениями. М.: Едиториал УРСС, 2012. 240 с.

46. Сурдин В.Г. Астрономические олимпиады: Задачи с решениями. — М.: МГУ, 1995.

47. Федеральные государственные образовательные стандарты [Электронный ресурс] // ФГОС URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 28.04.2019).

48. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 07.03.19).

49. Филиппов И.З. Некоторые вопросы методики преподавания сферической астрономии в средней школе // Ученые записки Забайкальского государственного университета. – 2009, № 2. С. 21-27.

50. Цифровые образовательные ресурсы, их типология, требования к разработке [Электронный ресурс] // URL: http://babylon.wiki-wiki.ru/b/index.php/Цифровые_образовательные_ресурсы,_их_типология,_требования_к_разработке (дата обращения: 06.03.19).

51. Чаругин В.М. Астрономия. 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / В. М. Чаругин. — М.: Просвещение, 2018.

52. Шермадина Н.А., Хорошилов М.М. Использование современных технологий при изучении астрономии в школе // Методический поиск: проблемы и решения. - 2018. - №1 (25). - С. 76-82.

53. Язев С.А., Комарова Е.С. Уровень астрономических знаний в обществе // Земля и Вселенная. 2009. № 5. С. 74–83.