

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики  
Выпускающая кафедра физики и методики обучения физике

Истамгулова Виктория Даниловна

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Интегративные уроки как способ реализации межпредметных связей физики  
в старшей школе

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Физика и информатика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой  
профессор, доктор педагогических наук  
В.И. Тесленко

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Руководитель  
доцент, кандидат педагогических наук  
Е.И. Трубицина.

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Дата защиты \_\_\_\_\_

Обучающийся Истамгулова В.Д.

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_

(прописью)

Красноярск 2019

## Содержание

Введение .....	3
Глава 1 .....	5
1.1. Межпредметные связи курса физики в старшей школе .....	5
1.2. Интегративные уроки как форма организации учебных занятий по физике .....	14
Глава 2 .....	21
2.1. Система интегративных уроков и методика работы с ней .....	21
2.2. Методические разработки интегративных уроков .....	25
2.2.1. Интегративный урок физики и химии по теме «Электрический ток в жидкостях» в X классе .....	25
2.2.2. Интегративный урок физики и астрономии по теме «Становление теории атома. Строение солнечной системы» в XI классе. ....	31
Заключение .....	39
Список использованных источников .....	40

## Введение

В наше время учащимся практически невозможно запомнить учебный материал, представленный как сумма разрозненных знаний. Усвоение содержания и объема учебного материала возможно только в системном единстве. Всё это предполагает использования сведений из одной области знаний в смежных областях. Это свидетельствует о том, что необходимым условием формирования глубоких и прочных знаний на современном этапе образования являются межпредметные связи.

Межпредметные связи, в свою очередь, играют большую роль в повышении уровня подготовки учеников, а так же эффективности учебного процесса. А систематическое применение межпредметных связей в учебном процессе – это естественный путь интеграции знаний и развития у учащихся широкого кругозора. Именно поэтому реализация межпредметных связей на уроке является актуальной проблемой.

Объект исследования: процесс обучения физике в старшей школе.

Предмет исследования: интегративные уроки как способ реализации межпредметных связей физики в старшей школе.

Цель исследования: разработать систему интегративных уроков по физике и методику работы с ней в старшей школе.

Задачи исследования:

1. Определить роль межпредметных связей курса физики в старшей школе.
2. Раскрыть понятие «интеграция» в процессе обучения физике.
3. Рассмотреть интегративные уроки как форму организации учебных занятий.
4. Разработать планы-конспекты интегративных уроков по физике для старшей школы.
5. Разработать методику работы с системой интегративных уроков по физике в старшей школе.

Методы исследования: анализ психолого-педагогической литературы, нормативных документов в сфере образования, учебно-методического комплекса по физике для старшей школы, изучение опыта других учителей, моделирование методики обучения школьников физике на основе межпредметных связей с другими школьными предметами, разработка интегративных уроков физики с другими дисциплинами.

Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанные интегративные уроки могут быть использованы при обучении физике в старшей школе.

Результаты работы были представлены на II Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов «Современная физика в системе школьного и вузовского образования» (26 апреля 2019 г., г. Красноярск). Тезисы доклада опубликованы в сборнике материалов конференции индексируемом в российской информационно-аналитической системе научного цитирования РИНЦ [11].



## Глава 1

### 1.1. Межпредметные связи курса физики в старшей школе

Впервые в 1632 году великим педагогом Я.А. Коменским были сформулированы принципы применения межпредметных связей (МПС) в обучении. Он считал, что «все, что находится во взаимосвязи, должно и преподаваться в такой же взаимосвязи»[12]. Данная концепция возникла вследствие множества попыток отразить единство природы в содержании учебного материала. Выделением в педагогической теории концепции межпредметных связей и пониманием ее как самостоятельной дидактической проблемы занимались многие исследователи: Я.А. Каменский, Ж.Ж. Руссо, И.Г. Песталоцци, в том числе – К.Д. Ушинский, И.Д. Зверев, В.Н. Максимова и другие [20]. Данная проблема приобрела еще большую значимость в связи с модернизацией среднего образования в настоящее время.

К.Д. Ушинский аргументировал дидактическую значимость межпредметных связей, полагая, что у межпредметных связей есть своя безграничная значимость, способствующая формированию полного и целостного восприятия окружающего мира [28]. Он выводит межпредметные связи из различных ассоциативных связей, отображающих объективные взаимосвязи объектов и явлений.

Согласно мнению Г.Ф. Федорец «Межпредметные связи есть педагогическая категория для обозначения синтезирующих, интегративных отношений среди объектами, явлениями и процессами реальной действительности, нашедших свое отражение в содержании, формах и методах учебно-воспитательного процесса и реализовывающих образовательную, развивающую и воспитывающую функции в их органическом единстве»[30].

Большой вклад в развитие проблемы межпредметных связей внесли исследования А.В. Усовой и ее учеников. Она сформулировала и конкретизировала сущность и значение межпредметных связей, выделила

основные направления в деятельности учителей по реализации межпредметных связей, описала способы и средства реализации межпредметных связей, рассмотрела различные формы учебных занятий, на которых наиболее успешно реализуются межпредметные связи.

А.В. Усова в собственном труде «Теория и методика обучения физике» пишет: «Проблема межпредметных связей в последние пятнадцать лет притягивает к себе все большее внимание ученых-педагогов и сотрудников школ, что определено рядом факторов: во-первых, ускорением темпов научно-технического прогресса, что приводит к повышению требований к уровню содержания обучения, увеличению объема информации, подлежащей усвоению в период школьного обучения; во-вторых, процессом интеграции наук, отражением которого является образование «гибридных» или «мостиковых» наук, синтезирующих понятия, законы и теории двух, а иногда и трех близких отраслей науки, например, физическая химия, космическая биология, астрофизика и т. д.»[24].

Действительно, современные государственные стандарты повышают требования к школе в воспитании учащихся, а именно в формировании научного мировоззрения, в становлении диалектического метода мышления, а так же в политехнической подготовке и профессиональной ориентации [9]. Огромная роль МПС заключена в экологическом воспитании школьников, привитию им бережного отношения к природе. В современной школе внимание к межпредметным связям усилено в связи с решением проблемы снижения перегрузки учащихся. Из вышесказанного стоит отметить, что межпредметные связи являются дидактическим условием и средством глубокого и всестороннего усвоения основ наук в школе [7].

За пару столетий развития педагогики как науки была сформирована необходимость отображения в учебном познании взаимосвязей объектов и явлений природы и общества. Так же было отмечено воздействие межпредметных связей на формирование системы научных знаний и общее умственное развитие школьников, проводилась подготовка будущих

учителей к внедрению межпредметных связей на практике, созданы разнообразные методики сбалансированного обучения различным предметам.

Стоит заметить, что еще несколько десятилетий назад учащийся мог выучить излагающийся учебный материал, представленный как сумма разрозненных знаний. Торжествовавшая в то время практика обучения в основном и ориентировалась на запоминание определенного объема информации. В наше время это практически невозможно. Усвоение объема и содержания учебного материала, которые составляют основу современного среднего образования, возможно в системном единстве, не только с помощью памяти, но и логики мышления, не только механически, а сознательно и творчески, не только фрагментарно, но и обобщенно. Всё это требует использования сведений из одной области знаний в смежных областях, опоры на всю выработанную совокупность знаний и умений во всей системе понятий, а не только в конкретной учебной дисциплине. Другими словами, важным условием формирования прочных и глубоких знаний на современном этапе образования являются межпредметные связи.

Проблема МПС имеет, по крайней мере, два аспекта: методологический и познавательный. С методологической точки зрения межпредметные связи имеют в своей основе единство мира, заключающееся в его материальности, единство природы и общества. Таким образом, те или иные свойства материи, которые рассматриваются разными науками в процессе познания, изучают все естественные науки. Однако эти науки не изолированы друг от друга, их предметные области и методы часто перекрываются. Например, строение и свойства вещества на атомно-молекулярном и частично на макроскопическом уровнях являются предметом изучения и физики, и химии. Методы квантовой механики, термодинамики и кинематики одинаково успешно применяются и в физике, и в химии, и в астрономии. Аналогичные тесные связи имеют место между физикой, химией и

биологией, где применение общих теоретических методов оказалось исключительно плодотворным.

Естественно, что глубокие связи между науками должны найти адекватное отражение в системе МПС и тем самым в практике обучения. Если рассматривать с познавательной точки зрения, то межпредметные связи обладают единством мыслительного процесса, системой ассоциаций, которые возникают в процессе формирования совокупности понятий, закрепление их в памяти и активное применение в дальнейшем как в мыслительном процессе, так в практической деятельности. Очевидно, что между понятиями, которые формируются в различных учебных дисциплинах, всегда устанавливаются те или иные связи. Однако стихийная деятельность учащихся в этой области нередко оказывается малоэффективной.

Целенаправленное формирование представлений учащихся необходимой цепочки ассоциаций, которые связывают представление, теории, понятия, изучаемые в различных учебных предметах, в единую логически связанную систему знаний является главной задачей системы межпредметных связей.

Межпредметные связи играют большую роль в повышении эффективности учебного процесса и уровня подготовки учеников. Систематическое использование межпредметных связей в учебном процессе – это естественный путь интеграции знаний и развития широкого кругозора учащихся.

Сущность процесса интеграции — качественные преобразования внутри каждого элемента, который входит в систему [14]. Процесс интеграции наук, отражением которого является образование «гибридных» наук, синтезирующих понятия, законы и теории двух, а иногда и трех близких отраслей науки, требует особого метода мышления, называемого диалектическим, умения комплексно применять знания из различных

областей наук. В период школьного обучения эту задачу и призваны решать межпредметные связи.

Появление таких наук приводит к развитию научных знаний на более высоком теоретическом уровне, проникновению ученых в новые тайны природы и более глубокому познанию ее закономерностей. Задачей педагогического коллектива является раскрыть направления интеграции в современной школе, найти различные варианты осуществления этих подходов через интеграцию содержания классических предметов [31].

Наукам с интегрированным и синтетическим содержанием присущи новые методы научного познания, позволяющие проникнуть в тончайшие глубины предметов, процессов, явлений неживой и живой природы с целью изучения их на разных уровнях: молекулярном, субмолекулярном, атомном, субатомном и т.д.

Наряду с интеграцией происходит и противоположный процесс - дифференциации, результатом которого является выделение новых наук, например, появление самостоятельных разделов физики: квантовой механики, ядерной физики, физики элементарных частиц и т.д.

Эти две противоположные тенденции в развитии науки – одно из проявлений диалектического характера развития научного познания. Поскольку природа представляет собой единое взаимосвязанное целое, то науки, ее изучающие, могут действовать и прогрессировать в единстве и взаимообусловленности, то есть при всем своем многообразии составлять единую систему научных знаний.

Результатом интеграции наук является создание новых методов научного познания, характеризующихся комплексным применением знаний в области различных наук. Так, для изучения отличительных функций живых тел используются новые физические и химические методы: рентгеноструктурный и люминесцентный анализы, электронная микроскопия, ультразвуковая дефектоскопия и т.д.

Одним из факторов, обуславливающих возрастание интереса ученых-педагогов и учителей школ к проблеме межпредметных связей, является повышение требований к роли школы в воспитании учащихся, формировании у них диалектического метода мышления, политехнического образования, подготовке к труду. Этот фактор приводит к необходимости создания методов преподавания, которые позволяют воспитать творчески активную личность, подготовленную к обучению в течение всей жизни. Поэтому целесообразно в теории и практике обучения использовать интеграцию учебных дисциплин, которая позволяет учащимся достигать межпредметных связей и обобщений, понимания информационной картины мира[17].

Понимание важности межпредметных связей нашло отражение в совершенствовании учебных программ по всем предметам. В них содержатся указания о реализации МПС в конце каждой учебной темы. Однако этих общих указаний для успешной работы учителей и преподавателей вузов совершенно недостаточно, следует знать общие теоретические основы межпредметных связей, способы, пути, средства и особенности их реализации между циклами и внутри циклов дисциплин.

В отечественной дидактике межпредметные связи рассматриваются как дидактическое условие дальнейшего повышения качества знаний обучаемых и роли обучения в развитии диалектического мышления, формировании научного мировоззрения, в их политехнической подготовке и профессиональной ориентации.

С гносеологической точки зрения межпредметные связи есть отражение в содержании и методах обучения объективно существующих межнаучных связей, а также связей наук с производством [25].

Теория и практика межпредметных связей развивается постоянно. В настоящее время выявлены основные дидактические функции МПС, способы их осуществления на учебных занятиях, формы учебных занятий,

способствующие наиболее эффективной их реализации. Виды межпредметных связей по А.В. Усовой представлены на рис. 1.



Рис. 1. Виды межпредметных связей

К основным дидактическим функциям межпредметных связей относятся:

1. Координация учебных дисциплин в учебных планах.
2. Системообразование.
3. Обеспечение преемственности в обучении.
4. Формирование диалектического метода мышления и научного мировоззрения учащихся.

В составе МПС выделяют содержательную и деятельностную основы. Содержательную основу МПС представляют общие научные факты, понятия, законы и теории.

Деятельностная основа является вторым компонентом межпредметных связей: умения, единые для цикла учебных дисциплин (к примеру, математики, физики, биологии, химии), такие, как измерительные, графические, вычислительные; умение наблюдать, обращаться с приборами и самостоятельно ставить опыты, а также общеучебные умения читать, работать с учебными и дополнительными материалами, говорить

последовательно и логично, писать, аргументировано излагать свои мысли в письменной и устной речи.

Методы научного познания являются третьим компонентом МПС: наблюдение, эксперимент, теоретический анализ, мысленное моделирование и теоретическое обобщение.

Организационные умения составляют особую группу: умение планировать свою деятельность, организовать ее исполнение и самоконтроль за ней.

Координация учебных предметов на основе межпредметных связей должна обеспечивать в учебном плане такое расположение учебных предметов, при котором бы достигалось постоянное развитие теоретических знаний и интеллектуальных умений, таких, как: умения производить сравнение и анализ наблюдаемых объектов, их свойств, обнаруживать общие черты и существенные различия, синтезировать общие существенные признаки в понятиях, выявлять существенные отношения и связи изучаемых явлений и предметов.

В результате проведенных исследований и изучения опыта работы преподавателей вузов и учителей школ обнаружены следующие способы реализации МПС на учебных занятиях:

1. опора на знания, которые получены ранее при изучении других предметов, в ходе формирования новых знаний;
2. использование умений, которые были получены ранее при изучении других предметов, в ходе выполнения лабораторных работ и решения задач;
3. решение задач, которые требуют комплексного применения знаний, приобретенных при изучении различных предметов;
4. раскрытие связи явлений, которые изучаются в данном предмете, с явлениями, изучаемыми по другим предметам.

Благодаря анализу дидактических функций межпредметных связей, их содержательной основе и структурным компонентам, можно сделать



следующие вывод об основных, наиболее значимых направлениях работы педагогов по их реализации:

1. Согласованность изучения учебных предметов во времени так, чтобы один предмет готовил «почву» для изучения следующего, то есть их координация. Система понятий и учебных умений исполняет роль такой «почвы».

2. Преемственность в формировании общих понятий, изучении теорий и законов.

3. Единство в интерпретации понятий, теорий, законов и требований к их усвоению.

4. Применение общих подходов к формированию общих навыков и умений учебного труда, преемственности в их формировании.

5. Создание условий для активного углубления и применения знаний, которые получены при изучении смежных дисциплин.

6. Раскрытие взаимосвязи явлений различной природы, которые изучаются различными науками.

7. Показ общности методов исследования, которые используются в различных науках.

8. Разработка системы упражнений, которые требуют комплексного применения знаний из различных дисциплин, и организация их выполнения.

9. Предупреждение дублирования при изучении одних и тех же вопросов в процессе изучения различных дисциплин.

10. Разработка комплексных форм учебных занятий, на которых бы успешно решалась задача обобщения знаний и систематизации, получаемых при рассмотрении различных дисциплин.

11. Использование теорий и законов, которые изучаются на учебных занятиях по другим предметам, при объяснении свойств тел и явлений.

Например, закон сохранения и превращения энергии, закон сохранения электрического заряда и принцип минимума энергии, изученные на учебных

занятиях по физике, используются при изучении различных типов химических реакций на занятиях по химии.

Закон сохранения электрического заряда используется при объяснении процессов фотосинтеза, реакций дыхания, пищеварения, образования молекул АТФ, показывая тем самым, что все реакции в живых системах, как и в неживой природе, сводятся к обмену электронами.

## **1.2. Интегративные уроки как форма организации учебных занятий по физике**

Как правило, учащиеся получают знания через изучение дифференцированных предметов. Полученные таким методом знания распределены по предметному признаку. В итоге учащиеся не воспринимают целостную картину мира. Использование МПС и интеграции в целом поможет решить этот вопрос. Интеграция разных учебных предметов, форм и методов работы учителя и обучающихся на современном уроке создает уникальные возможности для максимальной эффективности в достижении целей урока [21]. Следует сказать, что предоставленная проблема хорошо изучена, но требует уточнения с позиции современного ФГОС.

Советский педагог В.А. Сухомлинский, новатор своего времени, полагал, что знакомить детей в окружающем мире с каждым предметом надо в его связях с другими, «открыть его так, чтобы кусочек жизни заиграл перед детьми всеми красками радуги»[10]. Таким образом, естественно-природный процесс познания мира учащимися восстанавливается. Действительно, познавательная деятельность ребенка возможна только там, где существуют определенные условия для ее развития. Огромную роль в этом играет интеграция учебного процесса.

Б.Н. Максимова писала, что в условиях современного мира возникает необходимость формирования у обучающихся не частных, а обобщенных умений, обладающих свойством широкого переноса[15]. Такие умения, которые будут сформированы в процессе изучения какого-либо предмета,

потом свободно применяются обучающимися в практической деятельности и при изучении других предметов.

Действительно, интеграция современной школе необходима, так как она дополняет дифференциацию, способствует воспитанию эрудированного школьника, владеющего способностью нетрадиционно подходить к решению проблем и творческим мышлением. Интеграция может являться средством обучения, в случае сближения межпредметных знаний, а может быть и целью обучения, когда у ученика создается единая картина мира. В условиях реализации ФГОС следует формировать у школьника умения, которые обладают свойством широкого переноса знаний.

Интеграция учебных предметов приводит к наиболее заинтересованному, лично значимому и осмысленному восприятию знаний, что увеличивает мотивацию, дает возможность более эффективно использовать учебное время за счет исключения повторов и дублирования, неминуемых при преподавании разнообразных учебных предметов [22].

Эффективным средством решения задач межпредметных связей является проведение интегративных уроков, такой формы организации учебных занятий, при которой в рамках двухчасового занятия концентрированно подается учебный материал по одной проблеме, но с позиций двух различных предметов[3]. Например, в X классе на занятиях по физике изучаются гармонические колебания, а по математике – гармонические функции, но излагаются они в разное время и, как правило, в отрыве друг от друга. На интегративном уроке в течение первого часа учитель математики дает понятие о гармонической функции и ее графической интерпретации, а на втором часе учитель физики знакомит с понятием гармонических колебаний, раскрывает их особенности, опираясь на только что полученные учащимися знания о гармонической функции, дает математическое выражение закона, которому подчиняются гармонические колебания, демонстрирует их. Исследования, проведенные С.А. Крестниковым, показали, что в этом случае понятия «гармоническая

функция» и «гармоническое колебание» в сознании учащихся тесно связываются и прочнее запоминаются [4].

Аналогично рекомендуется изучать в X классе явления электролиза и его законы. На первом уроке учитель химии дает понятие об электролизе и его свойствах, а на втором учитель физики рассматривает явление электролиза, демонстрирует его перед классом и знакомит учащихся с законами, которым данное явление подчиняется. В конце занятия остается время для закрепления теоретического материала и решения задач.

На интегративном уроке обучающийся учится искать необычные способы решения проблемы, устанавливать связи, сравнивать, строить умозаключения, выделять главное, видеть цель своей работы, что в результате развивает у школьников целенаправленность и широту мышления и складывается в системность знаний. Умение быстро ориентироваться в изменившихся условиях, уметь выходить за рамки привычного способа действий, видеть новое в известном – формирует гибкость мышления [25]. Подобные уроки позволяют добиться целостного восприятия учащимися исследуемого вопроса, гармонично сочетают в себе методы изучения смежных наук, имеют практическую направленность.

Единство мира во всех его проявлениях, разностороннее развитие целостной личности, формирование ее творческих способностей говорит о необходимости использования интегративных уроков в обучении [1].

Нельзя забывать, что на интегративном уроке резко возрастает познавательная деятельность. Сама специфика интеграции постоянно требует усилий обучающихся, направленных на применение различных подходов для достижения цели, поиска всевозможных вариантов выхода из проблемной ситуации, что в свою очередь развивает активность мышления. На таких уроках школьники учатся рассуждать, приводить доказательства, логические обоснования средствами других дисциплин, что развивает у них доказательность мышления. Основная специфика интегративного урока – всестороннее исследование выбранной темы, показывающее ее многогранное

значение. Следует помнить, что не стоит злоупотреблять интеграцией различных предметов, потому что частое использование нестандартных уроков может вызвать отторжение учащихся[6].

Овладение универсальными учебными действиями на интегративном уроке ведет к формированию способности самостоятельно успешно усваивать новые знания, умения и компетенции, включая самостоятельную организацию процесса усвоения, т. е. умения учиться[19].

Разносторонне рассмотреть проблему позволяет естественнонаучный метод познания, включающий в себя: понимание проблемы, поиск всевозможных способов ее решения, выбор наиболее вероятной гипотезы, проведение эксперимента, вывод и его обоснование.

А.В. Усова отмечает, что в интегративном уроке всегда выделяются ведущая дисциплина, которая выступает интегратором, и вспомогательные дисциплины, которые способствуют углублению, расширению, уточнению материала ведущей дисциплины. По ее мнению, интегративные уроки проводят в следующих случаях:

- при обнаружении противоречий в трактовке и описании одних и тех же явлений, фактов, событий в разных предметах;
- при выявлении дублирования одного и того же материала в учебниках и учебных программах;
- при создании развивающей, проблемной методики обучения предмету;
- при демонстрации более обширных полей проявления изучаемого явления, которое выходит за рамки изучаемого предмета [26].

Эффективным средством повышения качества усвоения научных понятий является решение задач межпредметного характера, которое требует от учащихся установления связей между понятиями, формируемыми при изучении различных учебных предметов.

Следует заметить, что задачи межпредметного характера встречаются в упражнениях учебников и сборниках задач достаточно редко. Ценной

формой учебной работы межпредметного характера, способствующей более глубокому и прочному усвоению понятий, является проведение лабораторных работ, требующих комплексного применения знаний.

Для успешного осуществления межпредметных связей существуют следующие организационные уровни. На уровнях Государственной комиссии, разрабатывающие учебные планы и программной комиссии создаются необходимые предпосылки для реализации межпредметных связей, которые должны быть учтены в учебных планах и программах, в противном случае осуществить их будет чрезвычайно сложно.

Изучение учебных дисциплин, необходимо согласовывать во времени так, чтобы каждый предмет готовил понятийную базу и обеспечивал формирование умений, используемых при изучении последующих, более сложных предметов. Обучение в школе начинается с формирования умения читать и писать, с изучения родного языка и правил арифметики, формирования простейших вычислительных умений, необходимых для изучения любого предмета. Затем даются первоначальные представления о природе, географии, а потом определяются последовательность, структура и содержание гуманитарных, общественных, художественных, естественных, технических и т.п. дисциплин.

Заметим, что вопрос о правильной последовательности изучения предметов естественного цикла не решен до сих пор. Их изучение начинается с биологии в VI классе, затем приступают к изучению физики в VII классе и только в VIII классе начинается изучение химии[2]. Вследствие этого снижается научный уровень содержания биологии. Развитие и жизнь растительного мира рассматривается без учета влияния на жизнедеятельность растений физико-химических факторов: температуры, влажности, воздействия электрического и магнитного полей, радиоактивных излучений. Многие понятия представляются в описательном характере без раскрытия физической и химической сущности процессов. Например,

фотосинтез на основе квантовых представлений изучается в X классе, а в курсе биологии - в VI классе. Так формируются «псевдопонятия».

Ряд ученых-методистов считает, что изучение предметов естественного цикла должно начинаться с изучения физики в V классе, затем с опорой на ее знания (прежде всего, на понятия «масса», «энергия», «вещество») в VI классе возможно изучение химии и только во втором полугодии VI класса или в VII классе - биологии. Такую точку зрения высказывали передовые ученые еще в XIX веке.

Учителю важно учитывать определенные условия при организации интегративных уроков и их планировании:

1. Очень важно верно определить главную цель интегративного урока, так как в интегративном уроке объединяются блоки знаний двух-трех различных предметов. Если общая цель определена, то из содержания предметов берутся только те сведения, которые необходимы для ее реализации.

2. Требуется тщательное определение оптимальной нагрузки различными видами деятельности учащихся на уроке при планировании. Интеграция способствует снятию напряжения, утомленности, перегрузки учащихся за счет переключения их на разнообразные виды деятельности в ходе урока.

3. Учителями, которые ведут разные предметы, требуется тщательная координация действий при проведении интегративного урока [13].

Стоит упомянуть и о проблемах реализации межпредметной интеграции [17]. К ним следует отнести:

- отсутствие временного и межпредметного согласования между программами, учебниками;

- высокая степень суверенизации естественнонаучных дисциплин и отсюда несогласованность терминологии, обозначений и в определенных случаях моментов в трактовке понятий; при обучении дисциплинам довольно

часто не применяются понятия, сформированные при изучении других предметов [5];

• затруднения учителей в грамотном применении знаний из других предметов [27].

Учебники и методические пособия для учителей представляют переходную ступень в реализации межпредметных связей. Основные задачи учебников в реализации этих связей таковы:

- организация преемственности в развитии и формировании понятий;
- обеспечение единства в интерпретации понятий, теорий и законов, общих для цикла учебных предметов;
- раскрытие взаимосвязи явлений различной природы.

Методические пособия осуществляют функции выявления способов и дидактических средств реализации межпредметных связей, обобщения передовых навыков учителей школ.

Администрация школы гарантирует контроль над деятельностью учителей по реализации межпредметных связей, создает требуемые для этого условия, организует работу межпредметных секций.

Межпредметные секции способствуют согласованной работе учителей смежных дисциплин по формированию общих понятий и умений у учащихся, разрабатывают общие требования к их формированию, планируют подготовку и проведение комплексных форм учебных занятий, интегративных уроков, устанавливают сроки их проведения, разделяют задачи, которые станет решать каждый учитель при их подготовке и проведении.



## Глава 2

### 2.1. Система интегративных уроков и методика работы с ней

Одним из самых ответственных моментов при подготовке урока является планирование. Для этого следует проанализировать рабочие программы по тем дисциплинам, по которым планируется осуществлять интеграцию с целью раскрытия близких тем. Учитель как участник интегративного урока должен хорошо быть знаком с содержанием своего предмета и одновременно ориентироваться в содержании другого[8]. Важно установить степень конкретизации фактов, предполагаемый уровень умений, глубину их обобщения, а также метод познания при знакомстве с содержанием смежной дисциплины,

Как показывает практика, в среде конкретного предмета одно и то же понятие может толковаться по-разному. Безусловно, такая многозначность физических терминов затрудняет восприятие учебного материала, что приводит к снижению учебной мотивации учащихся. Так же ученики затрудняются переносить знания и умения из одной дисциплины для изучения другой, потому что им не хватает самостоятельности мышления, навыка переносить свои умения в похожие ситуации. Поэтому в современной школе встает необходимость проведения уроков межпредметного характера, например, интегративных уроков.

При подготовке интегративного урока следует учитывать, что интеграция – это не простое соединение, а взаимопроникновение двух или более предметов, ведущее к единому целому [23].

Для определения места интегративных уроков в старшей школе, необходимо изучить календарно-тематические планирования по предметам, которые имеют интеграцию с физикой. Нами были рассмотрены рабочие программы за X и XI классы по физике (УМК Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б.), химии (УМК Габриелян О.С.), математике (УМК Мордкович А.Г.), биологии (УМК Пономарева И.Н., Корнилова О.А.). Данные учебно-методические

комплексы были выбраны не случайно, так как именно по этим учебно-методическим комплексам обучаются учащиеся в школе, в которой проходила интернатура автора ВКР, МБОУ «Средняя школа №92». Учителя-предметники данной школы поделились своими разработками календарно-тематического планирования (КТП).

Проанализировав учебные планы по разным предметам, были выведены те или иные межпредметные связи, прослеживающиеся на уроке физики в X и XI классах. На основании проведенного анализа, можно определить какой урок целесообразно провести в форме интегративного урока. Результаты анализа внесены в таблицу 1 и в таблицу 2.

Таблица 1

### Интегративные уроки физики в X классе

Урок по плану	Название	Межпредметная связь с предметом	Тип урока
29	Молекулы. Строение вещества.	Химия: моль, молярная масса, относительная молярная масса	Интегративный урок
63	Электрический ток в жидкостях.	Химия: электролитическая диссоциация, электролиз	Интегративный урок

Таблица 2

### Интегративные уроки физики в XI классе

Урок по плану	Название	Межпредметная связь с предметом	Тип урока
16	Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.	Математика: свойство гармонических функций, взятие производной	Интегративный урок
59	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции.	Химия: состав атомных ядер Астрономия: строение солнечной системы	Интегративный урок

Учебные предметы, которые усваивают учащиеся, представляют собой системы научных понятий как обобщенных знаний о существенных признаках явлений и предметов. Обобщения должны естественно следовать из систематического анализа явления, а этот процесс, как нельзя лучше, показывает математика [35].

Традиционная связь между школьными курсами математики и физики является тесной. Связь между ними усилилась в результате радикальной перестройки преподавания этих предметов:

1. В ряде случаев новые математические определения вводятся на уроках физики раньше, чем на уроках математики:

- При изучении колебаний математического маятника в VIII классе, нет возможности работы с формулой периода маятника, т.к. понятие «квадратный корень» на уроках алгебры еще не рассматривается, это понятие будет рассматриваться только в конце VIII класса.
- Понятия аргумента  $\Delta x$  и приращения функции  $\Delta f$  вводятся в математике позже, чем в физике при изучении мгновенной скорости в начале X класса. В данном месте курса физики понятия приращения функции и приращения аргумента ещё сформулированы нечётко, к тому же перемещение является векторной величиной, а время – скалярной, в то время как в математике X класса понятие приращения вводится лишь для скалярных величин.
- Учащиеся также знакомятся раньше на уроках физики с радианным измерением углов: в математике впервые говорится о радианном измерении углов в X классе, а в физике в связи с изучением угловой скорости оно рассматривается уже в начале X класса.
- Понятие предела в физике рассматривается в X классе при изучении мгновенной скорости, но на уроках математики понятие предела рассматривается только в XI классе. Приходится знакомить учащихся с понятием мгновенной скорости лишь качественно, на основе идеи

непрерывности движения: «Мгновенная скорость – скорость в каждой конкретной точке траектории движения в соответствующий момент времени». И когда проводится рассмотрение уравнения Менделеева – Клапейрона. Объясняя ученикам этот материал, учитель физики должен здесь пользоваться интуитивным понятием предела, предварительно выяснив, как изменяется дробь, когда, знаменатель неограниченно возрастает, а числитель не меняется, когда числитель неограниченно уменьшается.

2. Некоторые математические понятия, которые прочно утвердились в математике, не всегда применяются на уроках физики. В физике не пользуются понятием нулевого вектора и противоположных векторов, хотя они известны учащимся из курса геометрии VIII класса.

3. Иногда применяется различная терминология в учебниках математики и физики[34].

- В учебниках математики применяется термин «модуль числа» вместо старого термина «абсолютная величина числа». В учебниках по физике продолжают употреблять термин «абсолютная величина».
- В школьном курсе физики пользуются терминами «модуль вектора» и «абсолютное значение вектора». В школьном же курсе математики употребляется термин «длина вектора», так как рассматриваются только геометрические векторы.

4. Иногда имеет место несоответствие между символикой в школьных курсах физики и математики. И хотя эти нарушения не столь уж важны, знание их позволит более эффективно построить преподавание предмета учителю физики.

Исходя из всего выше сказанного, можно сделать вывод, что успешное решение задач обучение во многом зависит от осуществления внутри- и межпредметных связей.

## 2.2. Методические разработки интегративных уроков

### 2.2.1. Интегративный урок физики и химии по теме «Электрический ток в жидкостях» в X классе

Тип урока: изучение нового материала.

Цели урока:

*Знать:* закон электролиза.

*Уметь:* строить уравнения электрической диссоциации.

*Владеть:* на практике теоретическими знаниями об электрическом токе в жидкостях.

Задачи урока:

*Образовательные:* формировать межпредметные связи физики и химии; представления об электрическом токе в жидкостях, явлении электролитической диссоциации, электролизе; научить узнавать химические и физические явления, применять знания из различных тем по химии и физики для решения задач.

*Развивающие:* развивать творческое и системное мышление учащихся, формировать их самостоятельность, познавательную активность и интерес к познанию природы; расширять кругозор учащихся.

*Воспитательные:* продолжить формирование представлений о взаимосвязи явлений природы и единой физической картиной мира.

Оборудование: источник постоянного электрического тока, гальванометр, аппарат электролизер, соединительные провода.

#### Ход урока

##### 1. Организационный момент

*Учитель:* Здравствуйте, ребята! Я рада приветствовать вас!

##### 2. Мотивация учебной деятельности

*Учитель:* Перед тем как мы приступим к изучению нового материала, я задам вам ряд вопросов.

**Фронтальный опрос:**

- 1) Почему растворы солей, щелочей и кислот в воде – хорошие проводники, а чистая дистиллированная вода – практически диэлектрик? *Ответ:* из-за электролитической диссоциации.
- 2) Какой проводимостью обладают электролиты? *Ответ:* электролиты обладают ионной проводимостью.
- 3) Какие действия тока вы знаете? *Ответ:* магнитное, тепловое, химическое.

### 3. Изучение нового материала

*Учитель:* Проведем следующий опыт «Электролиз водного раствора хлорида меди». Поместим в раствор хлорида меди (II) две металлические пластинки, подключенные к источнику постоянного тока. В результате будут наблюдаться следующие явления:

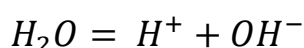
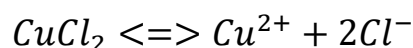
- 1) Электрод, заряженный отрицательно (катод), постепенно покрывается красным налетом меди.
- 2) На электроде, заряженном положительно (анод), образуются пузырьки газа – хлора.

Ученики наблюдают выделение газообразного хлора и чистой меди на электродах при прохождении через раствор постоянного тока.

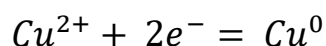
Составление уравнений электролитической диссоциации:

Учитель объясняет данное явление, составлением уравнений на доске.

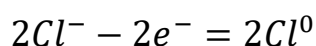
*Учитель:* Уравнения электролитической диссоциации, то есть образование ионов в растворе:



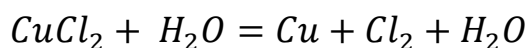
Восстановительные процессы на катоде (К-):



Окислительные процессы на аноде (А+):

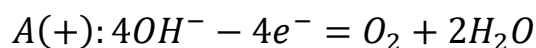
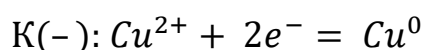
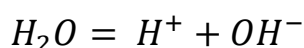
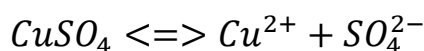


Далее записываем суммарное уравнение электролиза:

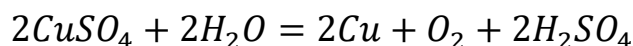


*Учитель:* Из написанных уравнений видно, что прохождение электрического тока через электролиты сопровождается выделением чистой меди – на катоде и газообразного хлора на аноде, а так же химическими превращениями вещества.

Далее под руководством учителя один из учеников на доске составляет уравнение электролиза *водного раствора сульфата меди*.

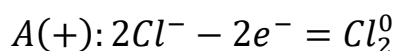
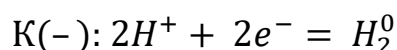
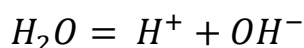
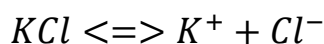


Суммарное уравнение электролиза:

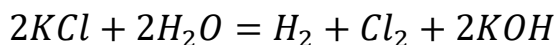


*Учитель:* Отлично! У кого-то возникли сложности в составлении данных уравнений? Кто следующий желает поработать у доски?

Следующий ученик составляет уравнение электролиза *водного раствора хлорида калия* на доске.



Суммарное уравнение электролиза:



Затем ученик решает по записанному им уравнению расчетную задачу.

*Учитель:* Дано 150 г 20%-ого раствора хлорида калия. Найти массу веществ, выделяемых на электродах.

*Ученик:* Нужно сделать расчет массы веществ, выделяемых на электродах.

Дано:

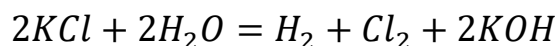
$$m(\text{р-ра}) = 150 \text{ г}$$

$$\omega = 0,2$$

Найти:

$$m(\text{KCl})-?$$

Решение:



Далее расчет массы веществ, выделяемых на электродах.

$$m(\text{KCl}) = 150 \cdot 0,2 = 30 \text{ (г)}, \text{ так как концентрация } 20\%$$

$$n(\text{KCl}) = 0,27 \text{ моль.}$$

Из ур-я электролиза следует, что  $n(\text{H}_2) = 0,135$  моль;

$$n(\text{Cl}_2) = 0,135 \text{ моль.}$$

$$m(\text{H}_2) = 0,27 \text{ г}; m(\text{Cl}_2) = 9,45 \text{ г.}$$

Ответ: хлора на аноде выделяется 9,45 г, молекулярного водорода на катоде - 0,27 г.

#### 4. Решение задач

*Учитель:* А теперь вам предлагается рассчитать, какой заряд прошел через раствор хлорида калия при электролизе.

Ученики работают самостоятельно, записывая решение в тетради:

$$m(\text{H}_2) = m_0(\text{H}^+) \cdot N(\text{H}^+); m_0(\text{H}^+) = \frac{M(\text{H}^+)}{N_A};$$

$$q = q_{\text{H}} + N(\text{H}^+).$$

$$N(\text{H}^+) = \frac{q}{q_{\text{H}^+}} = \frac{q}{Ze}, \text{ где } Z - \text{ валентность иона водорода.}$$

$$m(\text{H}_2) = \frac{M(\text{H}^+)}{N_A} \cdot \frac{q}{Ze} \Rightarrow m(\text{H}_2) = k \cdot q,$$

где  $k$  – электрохимический эквивалент вещества

$$k_{\text{H}^+} = \frac{M(\text{H}^+)}{N_A \cdot Ze} = \frac{1 \text{ г/моль}}{6 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1} = 0,104 \cdot 10^{-4} \text{ г/Кл}$$

$$q = \frac{m_{\text{H}_2}}{k_{\text{H}^+}} = \frac{0,27 \text{ г}}{0,0104 \cdot 10^{-3} \frac{\text{г}}{\text{Кл}}} = 2,6 \cdot 10^4 \text{ Кл (на катоде).}$$

$$k_{\text{Cl}^-} = \frac{M(\text{Cl}^-)}{N_A \cdot Ze} = \frac{35,5 \text{ г/моль}}{6 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1} = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ г/Кл}$$

$$q = \frac{m_{\text{Cl}_2}}{k_{\text{Cl}^-}} = \frac{9,45 \text{ г}}{0,365 \cdot 10^{-3} \frac{\text{г}}{\text{Кл}}} = 2,6 \cdot 10^4 \text{ Кл (на аноде).}$$

*Ученики:* прошло  $2,6 \cdot 10^4$  Кл через раствор электролита.

*Учитель:* Молодцы! А теперь следующее задание: рассчитайте, сколько времени при силе тока  $I = 1 \text{ А}, 2 \text{ А}, 4 \text{ А}$  будет продолжаться электролиз.



Из 1-го закона Фарадея:

$$m = k \cdot I \cdot \Delta t \Rightarrow q = I \cdot \Delta t,$$

$$\Delta t_1 = \frac{q}{I} = \frac{26 \cdot 10^3 A \cdot c}{1A} = 26 \cdot 10^3 c = 7,2 \text{ час.}$$

$$\Delta t_2 = \frac{26 \cdot 10^3 A \cdot c}{2A} = 13 \cdot 10^3 c = 3,6 \text{ час.}$$

$$\Delta t_3 = \frac{q}{I} = \frac{26 \cdot 10^3 A \cdot c}{4A} = 6,5 \cdot 10^3 c = 1,8 \text{ час.}$$

*Учитель:* Отлично! А теперь рассчитайте расход электрической энергии из полученных результатов, если напряжение в сети равно 220В.

$$A = IUt(\text{кВт/час})$$

$$A_1 = 1A \cdot 220B \cdot 7,2 \text{ час} = 1,6 \text{ кВт/час}$$

$$A_2 = 2A \cdot 220B \cdot 3,6 \text{ час} = 1,6 \text{ кВт/час}$$

$$A_3 = 4A \cdot 220B \cdot 1,8 \text{ час} = 1,6 \text{ кВт/час}$$

*Ученики:* Расход электрической энергии одинаков во всех трех случаях.

*Учитель:* Хорошо, молодцы! Теперь вам нужно объединиться в группы, для того, чтобы решить по выбору задачи.

Ученики рассаживаются в определенные группы так, как говорит им учитель, далее каждой группе даются листы с задачами. Каждая группа решает одну из предложенных задач, не повторяясь с другими группами. После того, как группы решат свою задачу, по очереди один представитель от группы объясняет решение перед другими группами.

Задачи:

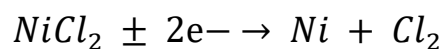
1. На изделие осел слой никеля массой 2,6 г. Сколько времени длилось никелирование? Сила тока 2А. Необходимо составить химическое уравнение электролиза (Электрохимический эквивалент никеля  $3 \cdot 10^{-7}$  кг/Кл).

Дано:

$$m = 2,6 \text{ г} = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$I = 2A$$

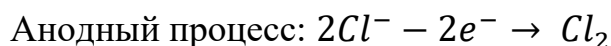
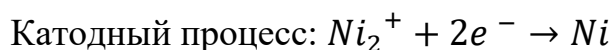
Решение:



Электролиз водного раствора хлорида никеля(II) с

$$k=3 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}$$

образованием никеля и хлора.



Найти:

$$m = k \cdot I \cdot t; t = \frac{m}{I \cdot k}$$

$\Delta t$ -?

$$t = \frac{m}{I \cdot k} = \frac{2,6 \cdot 10^{-3} \text{ кг}}{2 \text{ А} \cdot 3 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}} = 4333 \text{ с} = 72 \text{ мин}$$

Ответ: Продолжительность никелирования составляет 72 минуты.

2. Ток 1,8А пропусклся через раствор соли серебра в течение 8 ч для серебрения ложек. Катодом служат 16 ложек, каждая из которых имеет площадь поверхности 50 см<sup>2</sup>. Какой толщины слой серебра отложится на ложках? Найти расход электрической энергии, если на электролитической ванне напряжение равно 0,5 В.

Дано:

$$I=1,8 \text{ А}$$

$$N=16$$

$$S_0=50 \text{ см}^2=5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$$

$$U=0,5 \text{ В}$$

$$t=8 \text{ ч}=2,88 \cdot 10^4 \text{ с}$$

$$\rho=1,05 \cdot 10^4 \text{ кг/м}^3$$

$$k=1,118 \cdot 10^{-6} \text{ кг/Кл}$$

Решение:

$$m = k \cdot I \cdot t; m = \rho \cdot S_0 \cdot N \cdot H;$$

$$H = \frac{m}{\rho \cdot S_0 \cdot N}$$

$$H = \frac{k \cdot I \cdot t}{\rho \cdot S_0 \cdot N} = \frac{1,118 \cdot 10^{-6} \frac{\text{кг}}{\text{Кл}} \cdot 1,8 \text{ А} \cdot 2,88 \cdot 10^4 \text{ с}}{1,05 \cdot 10^4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 \cdot 16} = 6,9 \cdot 10^{-5} \text{ м}$$

$$A = I \cdot U \cdot t = 1,8 \text{ А} \cdot 0,5 \text{ В} \cdot 5 \text{ ч} = 4,5 \text{ кВт/ч}$$

Найти:

H-?

A-?

Ответ:  $6,9 \cdot 10^{-5} \text{ м}$  слой серебра отложится на ложках; расход электрической энергии 4,5кВт/ч.

3. Аэростат объемом  $320\text{м}^3$  заполняют водородом при температуре  $27^\circ$  и давлении 2 атм. Какой заряд необходимо пропустить для получения нужного количества водорода через слабый раствор серной кислоты при электролизе?

Дано:

$$V=320\text{м}^3$$

$$T=27^\circ=300\text{К}$$

$$p=2\text{атм}=2 \cdot 10^5\text{Па}$$

$$k=1,045 \cdot 10^{-8}\text{кг/Кл}$$

Найти:

$q$ -?

Ответ:  $49,1 \cdot 10^8$  Кл.

Решение:

$$p \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T;$$

$$m = \frac{M \cdot p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{2 \cdot 10^{-3}\text{кг/моль} \cdot 2 \cdot 10^5\text{Па} \cdot 320\text{м}^3}{8,31\text{Дж/(К} \cdot \text{моль)} \cdot 300\text{К}}$$

$$= 51,3\text{кг}$$

$$q = \frac{m}{k} = \frac{51,3\text{кг}}{1,045 \cdot 10^{-8}\text{кг/Кл}} = 49,1 \cdot 10^8\text{Кл}$$

5. Подведение итогов урока

*Учитель:* Ребята, вы отлично поработали сегодня на уроке! Те, кто проявил себя на уроке, получит достойные отметки.

6. Рефлексия

*Учитель:* А теперь каждый оцените свою работу на уроке и ответьте на вопросы:

- Что вам больше всего понравилось на уроке?
- Что вам не понравилось?
- Хотели бы, чтобы подобные уроки проходили чаще?

7. Домашнее задание

*Учитель:* §122, 123, Упр. 20 №4 письменно в тетрадях. Всем спасибо за урок!

### 2.2.2. Интегративный урок физики и астрономии по теме «Становление теории атома. Строение солнечной системы» в XI классе.

Тип урока: повторение и обобщение.

Цели урока:

*Знать:* сложное понятие единства строения мира.

*Уметь:* представлять материальное единство мира.

*Владеть:* на практике теоретическими знаниями о строении солнечной системы, о единой картине мира.

Задачи урока:

*Образовательные:* формировать межпредметные связи физики и астрономии; показать на основе различных гипотез как происходило становление теории строения атома и строения солнечной системы.

*Развивающие:* развивать творческое и системное мышление учащихся, формировать их самостоятельность, познавательную активность и интерес к познанию природы; расширять кругозор учащихся.

*Воспитательные:* продолжить формирование у учащихся представления о физической картине мира как основной компонент процесса формирования научного мировоззрения на основе интеграции курса физики и астрономии.

Оборудование: Компьютер, проектор, презентация учителя.

#### Ход урока

##### 1. Организационный момент

*Учитель:* Здравствуйте, ребята! Сегодня я вас приглашаю в удивительное путешествие. А путешествовать мы будем небольшими группами, в сопровождении гидов. Координировать все наше путешествие буду я.

##### 2. Мотивация учебной деятельности

*Учитель:* Практически все, что вы изучали на уроках физики до этой темы, было уже известно к концу XIX века. Многие ученые физики в это время стали считать, что человечеству в области физики уже все известно и больше нечего искать. Осталось решить несколько частных задач, в том числе о строении атома и его взаимодействии со светом. Но именно решение этой задачи поставило все теории с ног на голову. В итоге выясняется непригодность классических моделей движения к объяснению процессов, происходящих в микромире.

##### 3. Обобщение и систематизация знаний

*Учитель:* В 1900 году Макс Планк подал первый сигнал о необходимости пересмотра классической модели движения применительно к атому. Эта «Первая остановка» в нашем путешествии. В чем заключалась гипотеза Планка?

*Ученики:* Планк пришел к гипотезе, что атомы могут излучать и поглощать энергию света только отдельными порциями, пропорциональными частоте световой волны:  $E = h \cdot \nu$ .

*Учитель:* Верно! Но гипотеза Планка не раскрывала ни их строения, ни закономерностей взаимодействия света с атомами. Внутренняя структура атома так и оставалась неясной. Человечество догадывалось уже давно о том, что мир состоит из отдельных мельчайших частиц. Само слово «атомос», что означает неделимый, ввел в науку древнегреческий ученый Демокрит. Сейчас каждый человек знает, что материальный мир состоит из атомов. Но даже сейчас возникают сложности дать точный ответ на вопрос о строении атома.

*Учитель:* И вот у нас «Вторая остановка». Первый шаг в направлении внутреннего строения атома сделал Джозеф Томсон, который в 1897 году доказал существование электрона и определил его заряд и массу. В 1904 году он выдвинул теории, что атом представляет собой, положительно заряженную сферу внутри которой находятся электроны. Эта модель получила название «кекс с изюмом». В своих тетрадях зарисуйте эту модель со слайда. Оправляемся дальше.

*Учитель:* И вот мы приблизились к «Третьей остановке». Весомый вклад в создание современной теории строения атома внес Эрнест Резерфорд, который в 1911 году экспериментально доказал ядерную модель атома совместно со своими ассистентами. Эксперимент был следующий: в свинцовый контейнер с отверстием поместили крупницу радия, из отверстия выходит тонкий пучок альфа частиц, который рассеивается в тонкой фольге. Рассеянные альфа частицы попадают на экран, покрытый сульфидом цинка. Каждая альфа- частица, попавшая на экран, вызывает вспышку. Эти вспышки

наблюдались глазом в микроскоп и подсчитывались. Экран с микроскопом мог поворачиваться, что позволяло изменить угол, под которым частицы попадали на экран. Эксперимент показал, что подавляющая часть альфа-частиц проходит сквозь фольгу практически без отклонений. Однако небольшая часть при прохождении отклоняется на значительные углы. Проанализировав результаты опыта, Резерфорд пришел к следующим выводам, которые вы должны зафиксировать в своих тетрадах:

1. В малой части атома, в так называемом ядре, сосредоточен положительный заряд.
2. В этом ядре сосредоточена практически вся масса.
3. В результате столкновения альфа-частиц с ядром атома происходят их отклонения.

*Учитель:* Резерфорду удалось оценить размеры атомного ядра. Они оказались  $10^{-14}$  м, размеры самого атома  $10^{-10}$  м, т.е. в 10000 раз больше. Представим, если бы ядро атома было 1мм – это булавоочная головка, то размер самого атома был бы  $10^4$  мм – это 10 м, точно размер трехэтажного дома. Эта модель атома была названа планетарной моделью. Как вы думаете почему?

*Ученики:* Эта модель напоминает строение солнечной системы. В центре атома, как солнце, находится ядро, а вокруг него в одной плоскости вращаются электроны.

*Учитель:* Как называется такая модель?

*Ученики:* Такая модель солнечной системы называется гелиоцентрической. Она была предложена Николаем Коперником. В центре солнечной системы находится Солнце, а вокруг него обращаются планеты.

*Учитель:* Действительно, Николай Коперник объявил Землю не центром Вселенной, а лишь одной из планет, которая обращается вокруг Солнца. Это был величайший переворот в понятиях, который имел колоссальное влияние на все дальнейшее развитие наук. До этого существовала геоцентрическая модель, создателем которой был Птолемей. В центре находится Земля, а

Солнце, Луна и планеты, обращаются вокруг Земли. Эта была официальная точка зрения, принятая правящей церковью. Представление о Вселенной, по Птолемею соответствовало библейской картине мира с неподвижной в центре Землей. Поднять руку на теорию Птолемея означало бросить вызов могущественной церкви, начать революцию в науке. Этот революционный шаг реализовал великий польский ученый Николай Коперник. Он пришел к выводу об ошибочности геоцентрической системой мира Птолемея, взамен он выдвинул гелиоцентрическую систему мира в центре с Солнцем. Тем самым Коперник пояснил смену дня и ночи суточным вращением Земли, смену времен года обращением Земли вокруг Солнца и наклоном оси вращения Земли к плоскости земной орбиты. Кажущееся годовое перемещение Солнца по эклиптике Коперник объяснил движением Земли вокруг Солнца. Он правильно расположил планеты по их расстоянию от Солнца и в этом ряду третье место отвел Земле. Петлеобразное движение планет на фоне звезд Коперник объяснил сочетанием движения планеты и движения наблюдателя с Землей. Впоследствии, открытиями Галилея была подтверждена истинность новой гелиоцентрической системы мира.

*Учитель:* Далее у нас по курсу «Остановка Обсерватория». Рассмотрим строение нашей солнечной системы. В центре находится звезда, которую мы именуем Солнце. Настало время выслушать ваши подготовленные сообщения по планетам. Все остальные отмечают в тетрадях название каждой планеты и основные ее параметры.

Ученики рассказывают доклады.

*Учитель:* Отлично! Теперь мы можем отправиться с вами дальше. Следующая остановка имеет название «Мирный атом». Всем группам предлагается на этой остановке поработать на благо нашего города и увидеть, как можно использовать энергию атома в мирных целях. Но прежде давайте выясним, какую неточность содержала модель атома Резерфорда?

*Ученики:* По современным данным в центре атома находится ядро, которое состоит из протонов и нейтронов. Протон это частица, обладающая

положительным зарядом и массой, нейтрон обладает массой, но не имеет заряда. А вокруг ядра по разноплоскостным орбитам обращаются электроны. Суммарный заряд электронов равен заряду протонов, в целом атом нейтрален. В модели атома Резерфорда электроны обращались вокруг ядра в одной плоскости. Так же планеты не могут изменять свои орбиты, атомы же могут переходить с одной орбиты на другую, излучая при этом кванты света. На этом основано действие лазера. Об этом мы узнали, изучая постулаты Бора.

*Учитель:* Хорошо, давайте на остановке «Мирный атом» устроим соревнование. Перед вами несколько задач. Каждая группа выбирает ту задачу, которую сможет решить, показать и прокомментировать решение на доске. Та группа, которая первая справится с задачей, отправится на следующую станцию.

Задачи:

1. При облучении паров ртути электронами энергия атома ртути увеличивается на 4,9 эВ. Какова длина волны излучения, которое испускают атомы при переходе в невозбужденное состояние?

Дано:

$$\Delta E = 4,9 \text{ эВ}$$

Найти:

$\lambda$ -?

Решение:

$$\Delta E = h \cdot \nu = \frac{h \cdot c}{\lambda};$$

$$\lambda = \frac{h \cdot c}{\Delta E} = \frac{4,136 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с} \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}}{4,9 \text{ эВ}} =$$

$$= 2,53 \cdot 10^{-7} \text{ м} = 253 \text{ нм}$$

Ответ: 253 нм.

2. Определите длину волны излучения при переходе атома водорода из одного энергетического состояния в другое. Разница в энергиях состояний 1,89 эВ.





Солнце	-	-	695	$2 \cdot 10^{30}$	24, 6	30, 4	5778
Меркурий	58	88 дней	2, 4	$3, 3 \cdot 10^{23}$	58, 6	0, 38	440
Венера	108	225 дней	6, 1	$4, 9 \cdot 10^{24}$	243 (обр.)	0, 91	730
Земля	150	365 дней	6, 4	$6 \cdot 10^{24}$	1	1	287
Марс	228	687 дней	3, 4	$6, 4 \cdot 10^{23}$	1, 03	0, 38	218
Юпитер	778	12 лет	71	$1, 9 \cdot 10^{27}$	0, 41	2, 4	120
Сатурн	1429	29 лет	60	$5, 7 \cdot 10^{26}$	0, 45	0, 92	88
Уран	2871	84 лет	26	$8, 7 \cdot 10^{25}$	0, 72 (обр.)	0, 89	59
Нептун	4504	165 лет	25	$1, 0 \cdot 10^{26}$	0, 67	1, 1	48

### 5. Подведение итогов урока

*Учитель:* Ребята, вот и подошло к концу наше путешествие! Те, кто проявил себя на уроке, получит достойные оценки.

### 6. Рефлексия

*Учитель:* А теперь каждый оцените свою работу на уроке и ответьте на вопросы:

- Что вам больше всего понравилось на уроке?
- Что вам не понравилось?
- Хотели бы, чтобы подобные уроки проходили чаще?

### 7. Домашнее задание

*Учитель:* повторить §104-105, прочитать и ответить на вопросы по §116-117.

Всем спасибо за урок!

## Заключение

Предметом настоящего исследования являются интегративные уроки как способ реализации межпредметных связей физики с другими школьными дисциплинами в процессе обучения физике в старшей школе.

Результаты проведенного исследования позволяют сформулировать следующие выводы:

1. На основании изучения и анализа научно-методической литературы определена роль межпредметных связей в процессе обучения, уточнена сущность межпредметных связей, при реализации которой возможно всестороннее системное формирование целостного мировоззрения у обучающихся.

2. Раскрыто понятие «интеграция», изучена роль интегративных процессов в мире и их влияние на современное образование.

3. Рассмотрена такая форма организации учебных занятий как интегративный урок.

4. Пояснена методика работы с системой интегративных уроков. В результате учителям видно, какие предметы могут объединиться, раскрывая общую тему через интегративный урок.

5. Созданы методические разработки интегративных уроков по физике с такими дисциплинами, как химия и астрономия.

Таким образом, задачи, поставленные в выпускной квалификационной работе, решены, цель достигнута.

Подтверждено, что проблема интеграции в процессе обучения всегда останется актуальной. Именно интеграция имеет высокую форму воплощения МПС на качественно новой ступени обучения, способствуя созданию нового, целостного, системного взгляда на мир.

Результаты проведенного исследования могут быть использованы в процессе работы учителей физики в старшей школе.

### Список использованных источников

1. Абакумова А.Н. Использование интегрированных уроков для формирования метапредметных компетенций обучающихся. // Исследовательская деятельность в образовательном пространстве региона. Материалы V Региональной научно-практической конф. Славянск-на-Кубани. 2017. С. 196-201.
2. Бозина А.Н., Валенко Е.Б., Железко Н.В. Влияние межпредметных связей на формирование естественнонаучного мышления учащихся. // Инновации в естественнонаучном образовании. VII Всероссийская научно-методическая конф. Красноярск. 2014. С. 101-104.
3. Вавилова, Л.Н. Интегрированный урок: особенности, подготовка, проведение // Образование, карьера, общество. 2017. №3 (54). С. 46-50.
4. Васина О.В. К вопросу о формировании метапредметных компетенций на уроках физики в условиях реализации требований ФГОС. // Проблемы и перспективы развития образования в России. 2016. №45. С. 33-47.
5. Воронина Г.В. Интеграция математики и физики. // Новая наука: проблемы и перспективы. 2017. №2. С. 9-11.
6. Гафарова А.Р. Интегрированный урок по ФГОС. // Актуальные вопросы модернизации российского образования. Материалы XXIV Междунар. научно-практической конф. Центр научной мысли. Москва. 2015. С. 36-40.
7. Горлова Л.А. Интегрированные уроки физики: 7-11 классы. М.: ВАКО, 2009. 144 с.
8. Забродина О.М., Полях Н.Ф., Филиппова Е.М. Методика обучения будущих учителей физики и учителей информатики организации и проведению интегрированных уроков. // Грани познания. 2013. №5(25). С. 38-43.
9. Зверев И.Д., Максимова В.Н. Межпредметные связи в современной школе. М.: Педагогика, 1981. 160 с.

10. Ильина И.В. Межпредметная интеграция на уроках физики. // Психодидактика высшего и среднего образования. Материалы десятой юбилейной междунар. научно-практической конф.: в 2 ч. Барнаул. 2014. С. 171-173.
11. Истамгулова В.Д. Интегративные уроки как способ реализации межпредметных связей физики в старшей школе // Современная физика в системе школьного и вузовского образования. Красноярск. 2019. С. 22-24.
12. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т.М.: Педагогика, 1982. Т. 1. 656 с.
13. Криволапова Е.В. Интегрированный урок как одна из форм нестандартного урока // Инновационные педагогические технологии: материалы II Междунар. науч. конф. Казань. 2015. С. 113-115.
14. Луканина М.А., Азарова А.С. Интегрированный урок как средство межпредметного взаимодействия. // Приоритеты педагогики и современного образования. Сборник статей II Междунар. научно-практической конф. Пенза. 2018. С. 168-172.
15. Максимова Б.Н. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе современной школы. М.: Просвещение, 1987. 160 с.
16. Песталоцци И.Г. Избранные педагогические сочинения: в 2-х т.М.: Педагогика, 1981. Т. 1. 336 с.
17. Петунин О.В. Способы межпредметной интеграции школьных естественнонаучных дисциплин. // Вестник Кемеровского государственного университета. 2017. №2. С. 32-35.
18. Пикалова Ж.В. Интегрированное обучение. // Новая наука: проблемы и перспективы. 2016. №2-3(61). С. 46-47.
19. Степанова Н.П. Формирование универсальных учебных действий на интегрированных уроках математики и физики с позиции требований ФГОС. // Образовательная среда сегодня: теория и практика. Сборник материалов VII Междунар. научно-практической конф. Чебоксары. 2018. С. 177-179.

20. Сургучева Г.Я., Ахметова Н.Д. Реализация личностно-ориентированного обучения через интеграцию учебных предметов. // Инновационное образование. 2013. №4(7). С. 4-31.
21. Татьяна И.А. Методическая разработка «Интегрированный урок как современная образовательная технология». // Педагогическое мастерство. Материалы VI Междунар. научной конф. Магнитогорск. 2015. С. 123-125.
22. Ужан О.Ю. Интегрированное обучение как следствие модернизации образования // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2011. №2 (4). С.90-94.
23. Ужан О.Ю. Роль и место интегрированных уроков в формировании творческих способностей обучающихся // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2013. №1(9). С. 87-91.
24. Усова А.В., Орехов В.П., Каменецкий С.Е. Методика преподавания физики в 7–8 классах средней школы для учителя: Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1990. 319 с.
25. Усова А.В. Межпредметные связи в условиях стандартизации образования // Физика в школе. 2000. № 3. С. 46.
26. Усова А.В. Теория и методика обучения физике. Общие вопросы: Курс лекций. СПб: Медуза, 2002. 158 с.
27. Уткина Т.В. Повышение уровня подготовки учащихся старших профильных классах, через интеграцию физики и биологии. // Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты. Сборник статей студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей. Пермь. 2016. С. 61-64.
28. Ушинский К.Д. Избранные педагогические сочинения: в 2 т. М.: Педагогика, 1974. Т. 2. 439 с.
29. Федеральный Государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413)

30. Федорец Г.Ф. Проблемы интеграции в теории и практике обучения. Л.: ЛГПИ, 1990. 82 с.
31. Хачатурова К.Р. Формирование универсальных учебных действий интеграцией предметов естественнонаучного цикла на уроках физики. // Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей XIII Междунар. научно-практической конф.: в 2 ч. Пенза. 2018. С. 170-173.
32. Черемкина А.Ю. Формирование научного мировоззрения у учащихся при интеграции физики и астрономии. // Аммосов-2014. Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции, проводимой в рамках Форума научной молодежи федеральных университетов. Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова. Киров. 2014. С. 710-714.
33. Шумейко О.Н., Требунских Т.Н. Проектирование интегрированных уроков естественнонаучных дисциплин, ориентированных на результат в рамках ФГОС (развитие навыков естественнонаучной грамотности). // Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей XV Международной научно-практической конференции: в 2 ч. Пенза. 2018. С. 233-236.
34. Шурыгин В.Ю., Шурыгина И.В. Активизация межпредметных связей физики и математики как средство формирования метапредметных компетенций школьников. // Карельский научный журнал. 2016. №4(17). С. 41-44.
35. Ятайкина А.А. Об интегрированном подходе в обучении // Школьные технологии. 2001. №6. С. 10-15.



**АНТИПЛАГИАТ**  
ТВОРИТЕ СОБСТВЕННЫМ УМОМ

Красноярский государственный  
педагогический университет им.  
В.П.Астафьева

# СПРАВКА

## о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе  
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Истамгулова Виктория Даниловна
Подразделение	Кафедра физики и методики обучения физике
Тип работы	Выпускная квалификационная работа
Название работы	Интегративные уроки как способ реализации межпредметных связей физики в старшей школе
Название файла	ВКР Истамгулова .docx
Процент заимствования	36,64%
Процент цитирования	2,80%
Процент оригинальности	60,56%
Дата проверки	16:37:06 17 июня 2019г.
Модули поиска	Кольцо вузов; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Модуль поиска перефразирований Интернет; Модуль поиска "КГПУ им. В.П. Астафьева"; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска переводных заимствований; Цитирование; Сводная коллекция ЭБС
Работу проверил	Трубицина Елена Ивановна ФИО проверяющего
Дата подписи	17.06.2019г.



Чтобы убедиться  
в подлинности справки,  
используйте QR-код, который  
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование  
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.  
Предоставленная информация не подлежит использованию  
в коммерческих целях.



## **Отзыв руководителя ВКР**

Институт математики, физики и информатики  
Кафедра **физики и методики обучения физике**  
Студент **Истамгулова Виктория Даниловна**

Руководитель **к.п.н., доцент Трубицина Елена Ивановна**

Тема ВКР **Интегративные уроки как способ реализации межпредметных связей физики в старшей школе**

Оценка соответствия подготовленности студента требованиям ФГОС:

**Истамгулова Виктория Даниловна при работе над ВКР продемонстрировала достаточно высокий уровень подготовки к решению типовых задач профессиональной деятельности учителя физики, а именно разработке моделей учебных занятий по физике с учетом специфики тем и разделов программы и в соответствии с учебным планом; использованию современных научно обоснованных приемов, методов и средств обучения физике, владению современными техническими средствами обучения.**

Достоинства ВКР: **Основным достоинством работы Виктории Даниловны является её практико-ориентированный характер. Все поставленные в ВКР задачи были выполнены.**

**Безусловный интерес представляет реализация идеи использования интегративных уроков как способа реализации межпредметных связей физики в старшей школе.**

**Практическую значимость имеет система интегративных уроков по физике для учащихся старшей школы и методика работы с ней.**

Заключение:

**Выпускная квалификационная работа Истамгуловой Виктории Даниловны «Интегративные уроки как способ реализации межпредметных связей физики в старшей школе» соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР, может быть допущена к защите и заслуживает отметки «отлично».**

Руководитель ВКР  
к.п.н., доцент

14 мая 2019 г.



Е.И Трубицина

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики

Выпускающая кафедра физики и методики обучения физике

Истамгулова Виктория Даниловна

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Интегративные уроки как способ реализации межпредметных связей физики  
в старшей школе

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Физика и информатика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ



Заведующий кафедрой  
профессор, доктор педагогических наук  
В.И. Тесленко

10.05.19 *В.И. Тесленко*  
(дата, подпись)

Руководитель

доцент, кандидат педагогических наук

Е.И. Трубицина.

14.05.2019г. *Е.И. Трубицина*  
(дата, подпись)

Дата защиты 21.06.2019г.

Обучающийся Истамгулова В.Д.

29.04.2019г. *В.Д. Истамгулова*  
(дата, подпись)

Оценка отлично

(прописью)

Красноярск 2019

**Согласие**  
**на размещение текста выпускной квалификационной работы,**  
**научного доклада об основных результатах подготовленной научно-**  
**квалификационной работы в ЭБС КГПУ им. В.П. АСТАФЬЕВА**

Я, Исганмулова Виктория Дамировна  
(фамилия, имя, отчество)

разрешаю КГПУ ИМ. В.П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу, научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (далее ВКР/НКР)

(нужное подчеркнуть)

на тему: Интегративное уроки как способ реализации МПС личности в старшей школе  
(название работы)

(далее – работа) в ЭБС КГПУ им. В.П.АСТАФЬЕВА, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР/НКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на работу.

Я подтверждаю, что работа написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных прав иных лиц.

21.06.2019

дата

Исганмулова  
подпись