

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-информационных технологий

«Изучение законов постоянного тока в школьном курсе физики»

АВТОРЕФЕРАТ
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 4122 группы
направление 44.03.01 – «Физика» Института физики

Ачылдыева Бегенча

Научный руководитель

к.п.н., доцент



Н.Г. Недогреева

01.06.2021

Зав. кафедрой

д.ф.-м.н., профессор



Т. Г. Бурова

01.06.2021

Саратов-2021

ВВЕДЕНИЕ

Основным направлением современного образования является его комплексная модернизация. В решении этой проблемы повышается роль учителя, его профессионализма. Как отмечается в новых стандартах в современных условиях традиционная передача и трансляция знаний только педагогом утрачивает свой смысл.

В настоящее время основной задачей процесса обучения выступает индивидуальное право выбора траектории учебной деятельности с учетом интересов личности обучающегося. Поэтому сегодня приоритетным является развитие самостоятельности в овладении знаниями, что способствует мобилизации личностного потенциала для решения различного рода образовательных задач.

Важнейшей задачей школы, в том числе и преподавания физики, является формирование личности, способной ориентироваться в большом потоке информации. Физика является основой естествознания и современного научно-технического прогресса, что определяет следующие конкретные цели обучения: осознание учащимися роли физики в науке и производстве, воспитание экологической культуры, понимание нравственных и этических проблем, связанных с физикой.

Важность и актуальность повышения эффективности изучения школьного курса физики, использование разнообразных современных средств обучения и нетрадиционных технологий для повышения мотивации учения и формирования интереса послужило основанием для определения темы квалификационной работы, цель которой: определить эффективное единство информационных средств обучения и современных технологий на примере изучения законов постоянного тока в школьном курсе физики.

Задачами исследования является: на основе анализа теоретического материала разработать дидактические материалы для повышения эффективности изучения указанной темы.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Первый раздел бакалаврской работы «Изучение законов постоянного тока в школьном курсе физики. Краткий обзор теоретического материала» содержит шесть подразделов, в которых рассмотрены основные понятия работы (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление), единицы измерения данных величин, также рассказано о последовательном и параллельном сопротивлении, даны формулировки законов Ома для участка цепи и для полной цепи.

Впервые учащиеся школы встречаются с законами постоянного тока при изучении главы «Электрические явления» в 8 классе, учебник А.В. Перышкина. Далее учебный материал более подробно изучается в 10 классе, учебник Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского, глава «Законы постоянного тока».

Изучения теоретического материала в 8 классе ограничивается изучением Закона Ома для участка цепи и основных понятий: сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Рассмотрим их подробнее.

Раскрывая основные физические величины, были даны их определения, формулы, единицы измерения.

Электрический заряд, проходящий через поперечное сечение проводника в 1 с, определяет силу тока в цепи. Значит, ***сила тока равна отношению электрического заряда q , прошедшего через поперечное сечение проводника, ко времени его прохождения t , т.е. $I = q/t$.*** где I – сила тока.

На Международной конференции по мерам и весам в 1948 г. было решено в основу определения единицы силы тока положить явление взаимодействия двух проводников с током.

За единицу силы тока принимают силу тока, при которой отрезки таких параллельных проводников длиной 1 м взаимодействуют с силой $2 \cdot 10^{-7}$ Н (0,0000002 Н).

Эту единицу силы тока называют ампером (А). Так она названа в честь французского учёного Андре Ампера.

Применяют также дольные и кратные единицы силы тока: миллиампер (мА), микроампер (мкА), килоампер (кА): $1\text{ мА} = 0,001\text{ А}$; $1\text{ мкА} = 0,000001\text{ А}$; $1\text{ кА} = 1000\text{ А}$.

Чтобы представить себе, что такое ампер, приведём примеры: сила тока в спирали лампы карманного фонаря $0,25\text{ А} = 250\text{ мА}$. В осветительных лампах, используемых в наших квартирах, сила тока составляет от 7 до 400 мА (в зависимости от мощности лампы).

Через единицу силы тока – 1 А определяется единица электрического заряда – 1 Кл, о которой было сказано в § 28.

Так как $I = q/t$, то $q = It$. Полагая $I = 1\text{ А}$, $t = 1\text{ с}$, получим единицу электрического заряда — 1 Кл.

$$1\text{ кулон} = 1\text{ ампер} \cdot 1\text{ секунду или } 1\text{ Кл} = 1\text{ А} \cdot 1\text{ с} = 1\text{ А} \cdot \text{с}.$$

За единицу электрического заряда принимают электрический заряд, проходящий сквозь поперечное сечение проводника при силе тока 1 А за время 1 с.

Из формулы $q = It$ следует, что электрический заряд, проходящий через поперечное сечение проводника, зависит от силы тока и времени его прохождения. Например, в осветительной лампе, в которой сила тока равна 400 мА, сквозь поперечное сечение спирали за 1 мин проходит электрический заряд, равный 24 Кл.

Электрический заряд имеет также другое название – **количество электричества**.

Мы знаем, что электрический ток – это упорядоченное движение заряженных частиц, которое создаётся электрическим полем, а оно при этом совершает работу. Работу сил электрического поля, создающего электрический ток, называют **работой тока**.

Но не только от одной силы тока зависит работа тока. Она зависит ещё и от другой величины, которую называют электрическим напряжением или просто напряжением.

Напряжение – это физическая величина, характеризующая электрическое поле. Оно обозначается буквой U . Чтобы ознакомиться с этой очень важной физической величиной, обратимся к опыту.

За единицу напряжения принимают такое электрическое напряжение на концах проводника, при котором работа по перемещению электрического заряда в 1 Кл по этому проводнику равна 1 Дж.

$$1 \text{ В} = 1 \text{ Дж} / \text{Кл}$$

Кроме вольта применяют дольные и кратные ему единицы: милливольт (мВ) и киловольт (кВ): $1 \text{ мВ} = 0,001 \text{ В}$; $1 \text{ кВ} = 1000 \text{ В}$.

Включая в электрическую цепь какого-нибудь источника тока различные проводники и амперметр, можно заметить, что при разных проводниках показания амперметра различны, т.е. сила тока в данной цепи различна. Так, например, если вместо железной проволоки включить в цепь такой же длины и сечения никелиновую проволоку, то сила тока в цепи уменьшится, а если включить медную, то сила тока значительно увеличится.

Вольтметр, поочерёдно подключаемый к концам этих проводников, показывает одинаковое напряжение. Значит, сила тока в цепи зависит не только от напряжения, но и от свойств проводников, включённых в цепь. Зависимость силы тока от свойств проводника объясняется тем, что разные проводники обладают различным **электрическим сопротивлением**.

Электрическое сопротивление – физическая величина. Обозначается оно буквой R .

За единицу сопротивления принимают 1 ом — сопротивление такого проводника, в котором при напряжении на концах 1 вольт сила тока равна 1 амперу. Кратко это записывают так:

$$1 \text{ Ом} = 1 \text{ В} / 1 \text{ А}$$

Применяют и другие единицы сопротивления: миллиом (мОм), килоом (кОм), мегаом (МОм): $1 \text{ мОм} = 0,001 \text{ Ом}$; $1 \text{ кОм} = 1000 \text{ Ом}$; $1 \text{ МОм} = 1000 \text{ 000 Ом}$.

Зависимость силы тока от напряжения на концах участка цепи и сопротивления этого участка называется законом Ома по имени немецкого учёного Георга Ома, открывшего этот закон в 1827 г. Закон Ома читается так: **сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению.**

$$I = U / R$$

здесь I – сила тока в участке цепи, U – напряжение на этом участке, R – сопротивление участка.

Закон Ома – один из основных физических законов.

В 10 классе учащиеся изучают закон Ома для полной цепи:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r'}$$

согласно которому ток в цепи может уменьшаться либо из-за уменьшения ЭДС, либо из-за повышения внутреннего сопротивления. Значение ЭДС у аккумулятора почти постоянный. Следовательно, ток в цепи понижается за счет повышения внутреннего сопротивления. Итак, «батарейка» садится, так как её внутреннее сопротивление увеличивается.

Также в первом разделе бакалаврской работы показаны основные соотношения для последовательного и параллельного соединения проводников.

Примеры практической деятельности учителя физики, показанные во втором разделе бакалаврской работы, представлены двумя уроками – усвоения новых знаний по теме «Параллельное и последовательное соединение проводников» (8 класс) и систематизации знаний с использованием нетрадиционных педагогических технологий на тему «Законы постоянного тока» (10 класс); сценарием внеклассного мероприятия «Путешествие в страну электричества» и примером организация исследовательской деятельности на уроках физики по теме «Электрические явления» с использованием цифровых ресурсов.

Наиболее традиционный урок – урок усвоения новых знаний, часто используемый в практической деятельности учителя при изучении нового теоре-

тического материала. В работе приведена разработка, использующая УМК: А.В. Перышкин Физика 8 класс. М.: Дрофа.

Цели урока: формирование представлений о закономерностях в нахождении основных электрических величин при различных типах соединения проводников.

Планируемые результаты обучения:

1. Личностные: воспитание отношения к физике как элементу общечеловеческой культуры; принятие и воспроизведение учебной задачи; самостоятельность в приобретении практических умений.

2. Метапредметные

Познавательные: умение пользоваться научными методами исследования природы, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, необходимые для познания.

Регулятивные: развитие навыков контроля и оценки своих действий

Коммуникативные: развитие навыков диалогового и монологического общения, группового взаимодействия

3. Предметные: формирование теоретического и практического мышления на основе умения устанавливать факты и закономерности в проводимых исследованиях. Закрепление знания закона Ома, ознакомление с типами соединения проводников.

Методы обучения: проблемный, словесный, практический.

Формы организации познавательной деятельности: индивидуальная, групповая.

Ресурсы урока: учебник, раздаточный материал, презентация, лабораторное оборудование.

В приложении к уроку предлагается технологическая карта, презентация и список возможных цифровых ресурсов, использование которых можно варьировать, в зависимости от задач урока: последовательное соединение: (<https://sites.google.com/site/skolnaafizika8/home/posledovatelnoe-soedinenie-provodnikov>), здесь можно на выбор открыть видео, ЦОР, тест и задачи. В це-

лом материал представлен как дистанционный урок полностью с возможностью выбора перехода по нужной ссылке; видеоурок: (<https://interneturok.ru/lesson/physics/8-klass/belektricheskie-yavleniyab/parallelnoe-soedinenie-provodnikov>), на уроке рассматривается параллельное соединение проводников. Изображается схема такого соединения, показывается выражение для вычисления силы тока в такой цепи. Также вводится понятие эквивалентного сопротивления, находится его значение для случая параллельного соединения; тест, задачи (http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669b7962-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/index_listing.html); <https://docs.google.com/file/d/0B5CPGIIdUG8gmVy1ob2VSdVN1dlU/edit>).

Урок систематизации знаний с использованием нетрадиционных педагогических технологий на тему «Законы постоянного тока» для 10 класса проводится в игровой форме.

Цели урока: повторить и обобщить знания по теме «Законы постоянного тока» и применить их при решении задач: расчетных, качественных, экспериментальных; развивать умение применять знания в новой ситуации, грамотно объяснять происходящие физические явления; формировать навыки коллективной работы в сочетании с самостоятельной деятельностью учащихся.

Оборудование урока: компьютер, мультимедийный проектор, экран, дидактический материал (карточки), оборудование для выполнения экспериментального задания: источники тока, амперметры, резисторы, вольтметры, электрические лампочки, реостаты, соединительные провода.

Класс заранее разделен на 5 групп по 4 человека (все учащиеся группы выполняют физический диктант и разгадывают кроссворд, далее участники группы делятся и выполняют по одному следующие задания: решают качественные задачи, расчетные задачи, проводят эксперимент и делают вывод, отвечают на теоретический вопрос). Для оценки работы групп выбрана экспертная комиссия – три успешно обучающихся ученика этого же класса, которые выполнили эти задания заранее.

Объединение учащихся в группы способствует формированию коммуникативных универсальных умений, а также способствует развитию навыков продуктивного сотрудничества. Каждый член группы отвечает за свой участок работы. Оценивается результат работы всех участников группы, что рождает у каждого чувства ответственности.

Образование группы происходит произвольно. Существует ряд способов объединения учащихся в группы. Например, каждый ученик входит в класс и берет предмет (кружок, бумажное яблоко и пр.) определенного цвета.

Сценарий внеклассного мероприятия «Путешествие в страну электричества». Мероприятие проводится учащимися 8 класса после прохождения темы «Электрические явления». Учащиеся заранее делятся на 3 группы, каждая из которых готовит свой этап. Целевая аудитория – ученики 5-6 классов. Цель мероприятия для восьмиклассников – закрепить знание по теме, развивать навыки коммуникативного общения, вовлечение в образовательную деятельность; для младших школьников – пропедевтика изучения физики. Возможно проведение в рамках тематической предметной недели.

Организация исследовательской деятельности на уроках физики по теме «Электрические явления» с использованием цифровых ресурсов представлена примерами работы обучающихся с помощью интерактивных моделей обучающей программы «Открытая физика» и электронного конструктора «Начала Электроники». Эти два ресурса могут быть использованы и для проведения лабораторных работ, и для проектной деятельности. Привлекая к исследованию натуральный эксперимент можно предлагать учащимся групповую проектную деятельность.

Именно с целью организации такой деятельности применяются проектный и исследовательский методы. Они способствуют развитию навыков учебно-познавательной творческой деятельности, более осмысленному и самостоятельному овладению знаниями. Особенно эффективно применяются эти методы в тех случаях, когда формируются понятия, законы и теории, когда содержание учебного материала не является принципиально новым, а логически продолжа-

ет ранее изученное. В этом случае на базе изученного ученики могут сделать самостоятельные шаги в поиске новых знаний, то есть проблемные ситуации находятся в зоне ближайшего развития познавательных возможностей школьников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе предложены материалы изучению законов постоянного тока в курсе физики с учетом современных требований российской школы по формированию универсальных учебных действий (УУД) и использованию форм, методов и средств, направленных на повышение эффективности обучения и способствующих развитию интереса к освоению знаний.

В теоретической части проведен краткий обзор теоретического материала, приведены основные понятия рассматриваемой темы. Были рассмотрены следующие вопросы: сила тока, электрическое напряжение, единицы силы тока и напряжения, электрическое сопротивление проводников и единицы его измерения, закон Ома для участка цепи и для полной цепи, последовательное и параллельное сопротивление проводников. Представлены основные теоретические сведения необходимые для усвоения учащихся в рамках заявленной темы.

В практической части были разработаны методические рекомендации для изучения рассматриваемой темы, направленные на формирование определенных учебных действий учащихся, ориентированные на концепцию системно-деятельностного подхода: урок усвоения новых знаний, урок систематизации знаний с использованием нетрадиционных педагогических технологий на тему «Законы постоянного тока» (10 класс), сценарий внеклассного мероприятия «Путешествие в страну электричества», примеры организация исследовательской деятельности на уроках физики по теме «Электрические явления» с использованием цифровых ресурсов.

Представленные материалы были предложены в школе во время педагогической практики. Предполагается, что они будут полезны как учителям, так и ученикам при подготовке к урокам, для самостоятельной работы, на уроке и дома, позволят проводить эксперименты по установлению и выявления зависимостей различных физических величин.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Демонстрационные опыты по физике в 8 – 10 классах средней школы / Под ред. А.А. Покровского. М., 1978.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru> (дата обращения 08.04.2021).

3. Железовский Б.Е., Недогреева Н.Г. Новые стандарты в предметной области «ФИЗИКА» : Учебное пособие. – Саратов: Изд-во Издательский Центр «Наука», 2012. – 62 с.

4. Закон Ома для участка цепи и полной цепи: формулы и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bingoschool.ru/manual/blog/79/> (дата обращения 08.04.2021).

5. Использование ИКТ на уроках физики: Социальная сеть работников образования nsportal.ru [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2012/03/04/ispolzovanie-ikt-na-urokakh-fiziki> (дата обращения 10.04.2021).

6. Компьютерные модели в интерактивном обучении: Учебное пособие по использованию компьютерной программы «Открытая физика» / Сост. Н.Г. Недогреева, Д.Г. Тырсин. – Саратов: ООО «Издательский Центр «Наука», 2010. – 62 с.

7. Львовская Г.Ф. Возможности исследовательской работы школьников в рамках компьютерного моделирования. В сборнике МКО «Научно-

исследовательская деятельность учащихся». Отв. ред. Л.Е. Курнешова. Центр «Школьная книга». – М., 2001. – С. 91-93.

8. Мякишев Г.Я. Физика: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под ред. В.И Николаева, Н.А. Парфентьевой. – М. : Просвещение, 2008. – 366 с.

9. Организация проектной деятельности учащихся. Ч.2. Методические рекомендации по использованию преимущественности натурального и компьютерного лабораторного эксперимента: Учебное пособие / Сост. Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова, И.С. Козлова. – Саратов: Изд-во Издательский Центр «Наука», 2013. – 82 с.

10. Основные методические направления обучения физике : Учебное пособие / Сост Н.Г. Недогреева, М.Н. Нурлыгаянова. – Саратов: Изд-во «Центр «Просвещение», 2017. – 84 с.

11. Особенности деятельности учителей-предметников в условиях внедрения ФГОС второго поколения основного общего образования. Физика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.orenipk.ru/rmo_2012/rmo-pred-2012/2fiz/2fiz.htm (дата обращения 02.04.2021).

12. Открытый урок по физике на тему «Последовательное и параллельное соединение проводников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/otkritiy-urok-po-fizike-na-temu-posledovatelnoe-i-parallelnoe-soedinenie-provodnikov-1192765.html> (дата обращения 02.04.2021).

13. Перышкин А.В. Физика. 8 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин. – 8-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2006. – 191 с.

14. Презентация к открытому уроку «Закон Ома для участка и полной цепи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/prezentaciya-k-otkritomu-uroku-zakon-oma-dlya-uchastka-i-polnoy-cep-i-3058253.html> (дата обращения 10.04.2021).

15. Серикова Н.Г. Развитие личности обучающихся на основе освоения универсальных способов деятельности [Электронный ресурс]. – Режим досту-

па: <http://doc4web.ru/pedagogika/razvitie-lichnosti-obuchayuschih-sya-na-osnove-osvoeniya-universa.html> (дата обращения 10.04.2021).

16. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы: учеб. пособие для студ. пед. вузов/ С.Е. Каменцкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская [и др.]; под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.

17. Теория и методика обучения физике в школе. Частные вопросы: учеб. пособие для студ. пед. вузов / С.Е. Каменцкий, Н.С. Пурышева, Т.И. Носова [и др.]; под ред. С.Е. Каменецкого. М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 384 с.

18. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070507/> (дата обращения 10.04.2021).

19. Электронный учебник по физике: все темы школьной программы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nado5.ru/e-book/fizika> (дата обращения 2.04.2021).

20. Школьный физический эксперимент: Учеб. пособие для студентов физ. фак. / Сост. Н.Г. Недогреева, В.А. Рачков, Н.В. Романова. Саратов, 2003.



Б. Ачылдыев

01.06.2021