

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физики и методико-информационных технологий

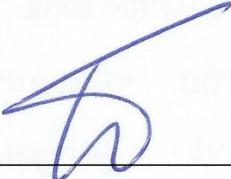
**Изучение принципов расчета электрических схем
в школьном курсе физики**

АВТОРЕФЕРАТ
БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 462 группы
направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
физического факультета

Чарыевой Шасолтан

Научный руководитель
ст. преподаватель, к.п.н.



05.06.2020

Ф.А. Белов

Зав. кафедрой
д.ф.-м.н., профессор



05.06.2020

Т.Г. Бурова

Саратов 2020

Введение

Наша страна в настоящее время испытывает острый дефицит кадров инженерного профиля, без которых немислим прогресс в экономике. Наиболее востребованы те специальности, которые напрямую связаны с электротехникой, энергетикой, электроникой. В этой связи весьма актуальным представляется повышение качества преподавания естественнонаучных дисциплин.

Под образованием в области естественных наук понимается развитие у школьника не только системы знаний, умений, навыков, но и способов деятельности и способов действий, связанных с изучением природы во всех её проявлениях, и формирование целостной естественнонаучной картины мира.

Концепция развития математического образования на 2005-2020 гг., а также направленность на государственную поддержку естественно-научного и технического образования создают особые условия для преподавания курсов естественно-научных дисциплин в современной российской школе. Повсеместно создаются центры детского технического творчества – технопарки (в Саратове это Кванториум, созданный на базе СГТУ), ЦМИТы (центры моделирования и технического творчества), активно развивается соревновательная и образовательная робототехника, моделирование и конструирование. Такая активность дополнительного образования, безусловно, требует серьезного внимания и со стороны содержания основного общего образования. Однако, как показывает практика, учебный материал курса физики, который может обеспечить наибольшую поддержку развития данного направления, несмотря на общую формальную ориентацию на требования современных стандартов образования, весьма статичен и часто не учитывает требования времени. В частности, это касается наиболее тесно связанного с областью практического технического творчества раздела электричества в школьном курсе.

Обнаруженные противоречия определили постановку проблемы исследования, состоящей в необходимости уточнения логики изучения принципов расчета электрических схем в школьном курсе физики и формулировании рекомендаций, касающихся особенностей изложения этой части курса.

В настоящей дипломной работе предпринята попытка создать методическое руководство по расчетам всех типов разветвленных цепей постоянного тока, рассчитанное на уровень знаний, не выходящий за рамки учебной программы средней школы.

Проблема определила тему исследования: «Изучение принципов расчета электрических схем в школьном курсе физики».

Цель настоящей работы заключается в изучении теоретико-методологических вопросов обучения школьников принципам расчёта сопротивлений сложных электрических цепей, а также выявлении основных подходов для повышения качества образовательных результатов в контексте выбранной темы.

На основании выбранной темы и сформулированной цели работы можно обозначить перечень возникающих задач:

обзор теоретического материала по теме работы;

сравнительный анализ различных подходов к изучению принципов расчета сопротивлений сложных электрических цепей;

определение возможностей использования компьютерных средств для моделирования рассматриваемых вопросов;

формулирование рекомендаций для педагога по изложению данного раздела школьного курса физики;

разработка конкретных примеров планов урока на основании выявленных особенностей.

Краткое содержание

В первом разделе работы «Теоретико-методологический анализ темы «Расчет электрических схем»» проведен анализ содержания теоретических сведений указанного раздела курса и физики, представлены основные выводы, касающиеся особенностей изложения материала раздела.

Вопросы раздела «Постоянный ток» в школьном курсе физики представляет широкие возможности демонстрации разнообразных методов и подходов к решению задач на преобразования электрических цепей. В отличие от некоторых других разделов физики при изучении постоянного тока появляется достаточно широкая вариативность деятельности учителя. Возможность выбора для демонстрации обучающимся тех или иных методов обеспечивает потенциальную возможность для обучающихся использовать в дальнейшем различные способы решения как теоретических, так и практических задач. Кроме того следует отметить, что содержание учебного материала как в 8 так и в 10 классе при достаточно статичной общей структуре и наполненности в соответствии с ФГОС основного общего и среднего общего образования позволяет, тем не менее, учесть индивидуальные образовательные потребности различных категорий обучающихся и реализовать эффективное профильное обучение в старших классах и предпрофильное углубленное изучение физики в средней школе.

В содержании материала 8 класса в рамках изучения законов постоянного тока рассматриваются в целом только три типа соединения электрических проводников: последовательное, параллельное и смешанное соединение, в котором легко выделяются отдельно два первых типа. При решении задач принято преобразовывать схему, так, чтобы она была как можно проще. Для этого применяют эквивалентные преобразования. Эквивалентными называют такие преобразования части схемы электрической цепи, при которых токи и напряжения в непреобразованной её части остаются неизменными.

В 10 классе фрагмент учебного плана, посвященный изучению электрических цепей, можно наполнить вопросами расчета сложных электрических схем. Однако следует отметить, что при обучении школьников 8-9 класса в контексте предпрофильной подготовки или при подготовке к олимпиадам все нижеследующие идеи тоже следует показывать. Возможно, это может происходить за пределами основной сетки часов, в рамках кружковой работы. В 10 классе указанные идеи могут войти в основные часы.

Для получения эквивалентной схемы цепи со сложным смешанным соединением элементов можно воспользоваться несколькими приемами:

- метод эквипотенциальных узлов;
- метод исключения участков цепи;
- метод «размножения» узлов;
- метод расщепления ветвей;
- рекуррентный метод.

Кроме того, часто выделяются отдельные идеи расчёта мостовых схем, бесконечных цепей, трехмерных цепей, которые используют те же методы, но требуют отдельного внимания со стороны учителя. В дипломной работе приведены примеры задач на каждый указанный метод и прием расчета электрических цепей. В общей сложности рассмотрено условие и решение 15 задач различного уровня сложности.

Рассмотрены возможности компьютерного моделирования цепей постоянного тока средствами виртуальной среды Circuit Simulator и общие подходы к компьютерному моделированию в физике. При помощи виртуальной среды Circuit Simulator можно построить электрическую цепь любой сложности, используя любые типы электронных компонентов – резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, элементы питания и провода. С методической точки зрения достоинства программы безусловны. Она позволяет обучающимся с легкостью проектировать любые электрические схемы, проверять изученные принципы расчета цепей и наблюдать визуализированный

процесс взаимодействия различных элементов цепи, уровень которой порой не может быть достигнут и в натурном лабораторном эксперименте.

Во втором разделе дипломной работы «Рекомендации к практической деятельности учителя при изучении принципов расчета электрических цепей» в курсе физики» на основании выявленных особенностей изложения этой части курса физики представлены общие рекомендации для работы учителя и примеры практической деятельности: урок обобщения и систематизации знаний по теме «Расчет электрических цепей», урок контроля знаний и умений обучающихся по методу «мозгового штурма» в рамках технологии модерации и варианты закрепления знаний средствами компьютерного и натурального моделирования.

Большое значение при проведении обобщения и систематизации знаний обучающихся играет форма проведения урока, его содержание и конкретные технологические приемы, используемые учителем. Особенно это касается классов старшей школы, которые имеют ограниченные временные рамки для изучения нового материала и повторения прошлого – программа 10 и 11 класса крайне насыщена материалом, но при этом эффективное его повторение и закрепление должно быть организовано учителем целенаправленно и корректно для того, чтобы темы (к которым возможно не удастся больше обратиться в условиях высокой насыщенности программы старшей ступени) школьники зафиксировали в своем сознании и при условии выхода на государственный экзамен смогли вспомнить. Не смотря на то, что игровые формы нетрадиционных уроков по большей части характерны для младшей и средней школы, урок-соревнование, урок-игра, организованные корректным образом и с учетом возрастных особенностей обучающихся и на старшей ступени могут быть весьма эффективными. В качестве примера в работе рассмотрена разработка урока-соревнования, который по типу относится к категории уроков систематизации и обобщения знаний и умений обучающихся по теме «Законы постоянного тока». Тема выбрана в первую очередь потому, что ее широкая

представленность в материалах государственной итоговой аттестации требует повышенного внимания со стороны учителя.

Заключение

По выражению А.В. Хуторского, современный урок – есть урок, соответствующий времени, то есть учитывающий особенности текущего состояния не только науки и мира, но и общества, государства и всех сфер бытия человека. Методика обучения переживает сложный период, связанный с изменением целей образования в согласии с ФГОС, что заставляет исследователей в очередной раз задуматься над тем, каким должен быть современный урок сегодня. В современных условиях информатизации образования, когда с каждым годом появляется всё больше специализированных программных продуктов, разработанных для повышения эффективности процесса обучения и предоставленных в свободный доступ, особое значение приобретает вопрос ориентации педагога во множестве компьютерных средств обучения. Среди существующих мультимедийных приложений есть не только те, которые выступают в роли электронного учебника, или содержат видеофрагменты экспериментов и демонстраций, но и такие, которые имеют гораздо более внушительные функциональные возможности: конструирование эксперимента учащимися, виртуальные исследования различных явлений и т.п. Некоторые из них существенно рационализируют и совершенствуют урок, расширяют познавательную активность учащихся. Однако выбор средств, на основе которых будет происходить информатизация конкретного урока, должен осуществляться учителем осознанно и обоснованно. Однако, несмотря на обилие разного направлений компьютерных лабораторий для школьного эксперимента в рамках изучения раздела «Электрические цепи» мы должны понимать, что не стоит забывать и о натурном экспериментировании и изучении теоретического материала и общих принципов построения электрических цепей.

Проведенные работы в направлении осмысления принципов расчета электрических цепей и методов изложения указанных вопросов в рамках школьного курса физики привело к возможности составления методических рекомендаций для учителя.

Можно считать, что цель выпускной квалификационной работы, которая заключалась в изучении теоретико-методологических вопросов обучения школьников принципам расчёта сопротивлений сложных электрических цепей и выявлении основных подходов для повышения качества образовательных результатов в контексте выбранной темы, достигнута.

В ходе работы был выполнен обзор теоретического материала по теме работы, проведен сравнительный анализ различных подходов к изучению принципов расчета сопротивлений сложных электрических цепей, определены возможности использования компьютерных средств для моделирования рассматриваемых вопросов, сформулирован ряд рекомендаций для педагога по изложению данного раздела школьного курса физики, разработан ряд конкретных примеров планов урока на основании выявленных особенностей.

Список используемых источников

1. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли: Система заданий: пос. для учителя / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская [и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2011. – 159 с.

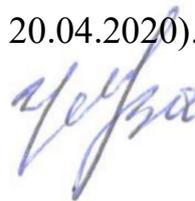
2. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач / С. И. Баскаков. – М.: Высшая школа, 2002. – 214 с.

3. Белов Ф.А., Мухамбетова Р.К. Современный урок физики в контексте педагогических инноваций // Непрерывная предметная подготовка в контексте педагогических инноваций : Сборник научных трудов Двенадцатой Международной заочной научно-методической конференции. – Саратов : Издательство СРОО «Центр «Просвещение», 2016. – С. 47-52.

4. Березкина Т.Ф. Задачник по общей электротехнике с основами электроники / Т.Ф. Березкина. – М.: Высшая школа, 2001. – 178 с.
5. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники / Л.А. Бессонов. – М.: Высшая школа, 2005. – 367 с.
6. Боброва С.В. Нестандартные уроки физики / учебно-методическое пособие. – Волгоград: Издательство «Учитель», 2001. – 250 с.
7. Бондарева Н.А. Технологические карты конструирования уроков – М.: Просвещение, 2012. – 154 с.
8. Брыкова О.В. Проектная деятельность в учебном процессе / О.В. Брыкова, Т.В. Громова – М.: Чистые пруды, 2006. – 32 с.
9. Газизуллина А.Ф. Рекомендации по решению нетрадиционных задач на расчет электрических цепей постоянного тока. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://открытыйурок.рф/статьи/614584/> (дата обращения 20.04.2020).
10. Гаманюк В.Б. Изучение цепей постоянного тока: Методическое руководство / В.Б. Гаманюк, Н.Г. Недогреева; под ред. проф. Б.Е. Железковского. – Саратов, 2012. – 44 с.
11. Гин А.А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность. – М.: Вита-Пресс, 1999. – 112 с.
12. Гузеев В.В. Планирование результатов образования и образовательная технология. – М.: Народное образование, 2009. – 240 с.
13. Ефимов В.В. Идеальные и реальные вольтметры и амперметры в цепях постоянного тока // Физика, с.28-39. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://potential.org.ru/pub/Phys/WebHome/E-6.pdf> (дата обращения 20.04.2020).
14. Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный компьютеризированный практикум / В.И. Каганов.– М.: Высшая школа, 2004. – 164 с.

15. Карабанова О.А. Что такое универсальные учебные действия и зачем они нужны. Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2010. – № 2. – С. 11-12.
16. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. – М.: Высшая школа, 2000. – 231 с.
17. Кашлев С.С. Технология интерактивного обучения / С.С. Кашлев. – Мн.: Белорусский верасень, 2005. – 196 с.
18. Каменецкий С.Е. Теория и методика обучения физике в школе: Общие и частные вопросы: Учебное пособие для студентов высших пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 487 с.
19. Курганов С.Б., Новиков С.Г., Сабитов О.Ю. Сборник задач по ТОЭ с примерами решения на MathCad. Изд-во Ульяновского государственного университета, 2004. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/18962/> (дата обращения 20.04.2020).
20. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики, Электричество и магнетизм / Г.С. Ландсберг. – М.: Высшая школа, 2001. – 489 с.
21. Лукьянова М.И. и др. Личностно-ориентированный урок: конструирование и диагностика. Учебно-методическое пособие / Под ред. М.И. Лукьяновой. – М.: Центр педагогический поиск, 2009. – 136 с.
22. Методическое руководство к лабораторным работам : Измерения активного сопротивления проводников / Сост. В. Б. Гаманюк, Н. Г. Недогреева, Ф. А. Белов, Р. С. Ситалиева // Под ред. проф. Б. Е. Железковского – Саратов : Издательский Центр «Наука», 2009. – 20 с.
23. Мякишев Г.Я. Физика: учеб. для 10-11 кл / Г. Я. Мякишев. – М.: Просвещение, 2008. – 361 с.
24. Марон А.Е. Дидактические материалы «Физика-8» / учебное пособие. М.: Дрофа, 2002. – 123 с.
25. Панфилова А. П. Мозговые штурмы в коллективном принятии решений. – 5-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2018. – 320 с.

26. Перышкин, А.В. Физика. 8 кл. / А.В. Пёрышкин. – М.: Дрофа, 2002. – 237 с.
27. Подласый И.П. Педагогика: Новый курс: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений / И.П. Подласый. – М.: Гуманит. Изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 251 с.
28. Поляков С.Д. Педагогическая инноватика: от идеи до практики. - М.: Центр «Педагогический поиск», 2007. – 176 с.
29. Пономарев В.К. Сборник задач с решениями по общей электротехнике / В. К. Пономарев. – М.: «Высшая школа», 1972. – 264 с.
30. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 2018. – 256 с.
31. Семенюк Н.В., Романова Н.Ю. Интерактивные методы обучения на уроках физики и биологии // Образование и воспитание. – 2015. №1. – С. 34-37.
32. Хацет А. Методы расчета эквивалентных сопротивлений // Квант. – 1972. – №2. – С. 54-59.
33. Хрестоматия по физике: 8-10 кл.: учебное пособие для учащихся: рек. М-вом просвещения СССР / сост. А.С. Енохович, О.Ф. Кабардин, Ю.А. Коварский и др.; под ред. Б.И. Спасского. – Москва: Просвещение, 1982. – 223 с.
34. Чернобай Е.В. Технология подготовки урока в современной информационной образовательной среде. – М. 2014. – 54 с.
35. Штурбина Н.А. Гуманно-личностный подход в обучении и его результативность, Управление школой. 2006. – № 3. – С. 6.
36. ЭДС. Закон Ома для полной цепи. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mathus.ru/phys/eds.pdf> (дата обращения 20.04.2020).
37. Якушина Е.В. Готовимся к уроку в условиях новых ФГОС // Открытый класс [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.openclass.ru/node/305985> (дата обращения 20.04.2020).



Ш. Чарыева
05.06.2020