

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-  
информационных технологий

**РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПО  
ТЕМЕ «ПОСТОЯННЫЙ ТОК»**

АВТОРЕФЕРАТ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса 633 группы  
специальности 050203 – «Физика»  
физического факультета

**Борового Романа Леонидовича**

Научный руководитель

д. ф.-м. н., профессор  
должность, уч. степень, уч. звание

Заведующий кафедрой

д. ф.-м. н., профессор  
должность, уч. степень, уч. звание

 28.06.16  
подпись, дата

Т.Г. Бурова

инициалы, фамилия

 28.06.16  
подпись, дата

Б.Е. Железовский

инициалы, фамилия

## Содержание

Введение.....	3
Основная часть.....	5
1) Основные законы и понятия по теме «Постоянный ток».....	5
2) Школьные лекции по теме "Постоянный ток".....	6
3) Задачи с решениями по теме "Постоянный ток".....	8
4) Лабораторные работы по теме "Постоянный ток".....	11
5) Тесты по теме "Постоянный ток".....	13
Заключение.....	16

## Введение

Значение физики в образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса, эффективным применением знаний физики в практике человека. Актуальность деятельности учителя физики определяет высокие требования к нему. Широкий диапазон применения этой педагогической квалификации говорит о том, как сильно возрастает в ней потребность в условиях нынешнего мира со стремительно развивающимися компьютерными технологиями, робототехникой и прочими актуальными направлениями.

Можно выделить множество видов деятельности, выполняемых учителем физики: обучение (как теоретическое, так и практическое); внеурочная воспитательная работа, общественная работа в коллективе; методическая деятельность. Под методической деятельностью следует понимать самостоятельный вид профессиональной деятельности педагога по проектированию, разработке и конструированию, исследованию средств обучения, осуществляющих регуляцию обучающей и учебной деятельности по отдельному предмету или по циклу учебных дисциплин.

Стратегия модернизации российского школьного образования предполагает достижение качественно новых образовательных результатов, которые позволяют выпускнику самостоятельно ориентироваться в информационном потоке, а именно: развитие способностей ориентироваться в окружающей действительности, в явлениях природы, в социальных и культурных явлениях, включая мир духовных ценностей; способности брать ответственность на себя, участвовать в совместном принятии решений; потребности в самообразовании.

При работе над дипломной работой проведено изучение учебно-методической литературы по физике, в частности по теме «Постоянный ток». Изучение литературы показало, что не все учебники обладают достаточно полной учебной информацией по отдельным темам. В связи с этим представляется целесообразным разработать комплект учебно-методических

материалов, включающий в себя школьные лекции, подборку задач с решениями различного уровня сложности, лабораторные работы, тесты.

**Цель работы:** разработать и внедрить методическое обеспечение по теме: «Постоянный ток». Объектом работы является процесс обучения физике в школе по теме «Постоянный ток». Предмет работы - разработка методического обеспечения по физике на тему «Постоянный ток».

Рабочую гипотезу можно сформулировать следующим образом: качественное методическое обеспечение учебного процесса по физике на тему: «Постоянный ток» позволит повысить качество обучения школьников.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

1. изучить учебно-методическую литературу;
2. разработать детальное методическое обеспечение по выбранной теме, а именно:
  - 2.1. выделить основные понятия и законы;
  - 2.2. составить школьную лекцию;
  - 2.3. составить комплекс задач для самостоятельного закрепления учащимися изученной темы;
  - 2.4. подготовить лабораторные работы;
  - 2.5. разработать тесты.

Итогом работы должно явиться составление комплекта учебно-методических материалов по теме «Постоянный ток», предназначенного для использования учителем в повседневной практике и учащимися в процессе самостоятельной работы.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1) Основные законы и понятия по теме «Постоянный ток».

- 1) Электрический ток. Условия, необходимые для существования электрического тока.
- 2) Основные понятия: сила тока, источник тока, напряжение, электродвижущая сила, электрическое сопротивление, проводимость.

$$\varepsilon = \frac{A_{\text{ст}}}{q} \quad I = \frac{q}{t} \quad U = \frac{A}{q} \quad R = \frac{\rho l}{S} \quad G = \frac{1}{R}$$

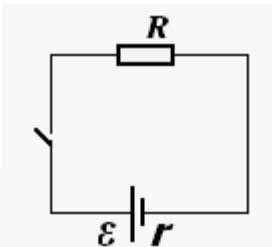
- 3) Короткое замыкание.

$$I_{\text{к.з.}} = \frac{\varepsilon}{r}$$

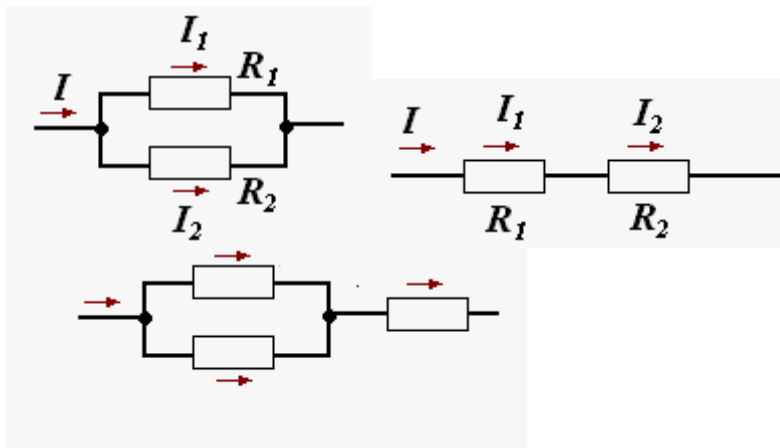
- 4) Закон Ома для однородного участка цепи.

$$I = \frac{U}{R} \quad I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon}{R}$$


- 5) Закон Ома для полной цепи.

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


- 6) Виды соединения проводников: последовательное, параллельное, смешанное.



## 2) Школьные лекции по теме «Постоянный ток».

### Лекция 1.

**Форма (вид) занятия:** лекция

**Тип занятия:** урок изучения новой темы

**Цели занятия:**

**Дидактические** - обобщение и углубление знаний учащихся об электрическом токе, о направлении и условиях существования тока, о действиях тока, о силе тока, об электрическом напряжении, сопротивлении, удельном сопротивлении, о законе Ома для участка цепи (вольт - амперная характеристика)

**Воспитательные** - воспитание профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы

**Развивающие** - развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных.

**Методические** - применение методики организации лекционного занятия, информационно-коммуникативных технологий

**Перечень общих и профессиональных компетенций, приобретенных учащимися в ходе занятия:**

- владение нестандартными навыками: применение знаний в жизни, владение приемами решений учебно-познавательных проблем, действий в нестандартных ситуациях;

- умение отличать факты от домыслов, использование вероятностных, статистических и иных методов познания;

- наличие информационной культурой, анализ и оценка информации;

- проведение анализа информации по данной теме занятия

**Межпредметная связь:** математика, химия, электротехника

**Внутрипредметная связь:** темы «Электрический ток в различных средах», «Явления электромагнитной индукции», «Переменный ток»

### Оснащенность урока.

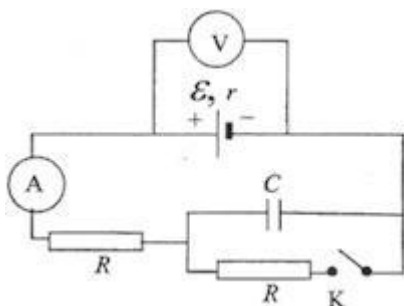
**Оборудование:** компьютерное обеспечение, презентации, раздаточный материал

### Ход занятия.

**Итог урока:** нами рассмотрены условия существования непрерывного электрического тока, его характеристики — сила тока и плотность тока, также мы познакомились с основными представлениями классической электронной теории электропроводности металлов, с законом Ома для неоднородного участка цепи. Все это представлено в опорный конспект, который вы должны хорошо знать.

### 3) Задачи с решениями по теме «Постоянный ток».

**№33.** На рисунке показана электрическая цепь, содержащая источник тока с внутренним сопротивлением, два резистора, конденсатор, ключ  $K$ , а также амперметр и идеальный вольтметр. Как изменятся показания амперметра и вольтметра в результате замыкания ключа  $K$ ? Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности вы использовали для объяснения.



### Решение:

- 1) Показания амперметра станут отличными от нуля, а показания вольтметра уменьшатся.
- 2) До замыкания ключа амперметр и вольтметр показывают, соответственно, нулевой ток и ЭДС источника.

3) Замыкание ключа вызовет появление тока в цепи, поэтому показания вольтметра уменьшатся на величину падения напряжения на внутреннем сопротивлении источника. По закону Ома для полной цепи  $U = \mathcal{E} - Ir$ .

**№34.** При коротком замыкании выводов аккумулятора сила тока в цепи равна **12 А**. При подключении к выводам аккумулятора электрической лампы электрическим сопротивлением **5 Ом** сила тока в цепи равна **2 А**. По результатам этих экспериментов определите внутреннее сопротивление аккумулятора.

**Решение:**

По закону Ома для полной цепи при коротком замыкании выводов аккумулятора  $R=0$ , сила тока в цепи равна:  $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}; I_0 = \frac{\mathcal{E}}{r} = 12\text{А}$

Отсюда ЭДС аккумулятора равна:  $\mathcal{E} = 12r\text{В}$

При подключении к выводам аккумулятора электрической лампы электрическим сопротивлением **5 Ом** сила тока в цепи равна:

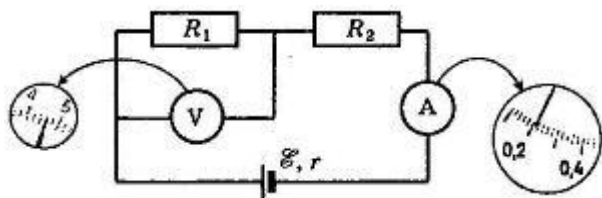
$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} = \frac{12r}{R+r} = 2\text{А}$$

$$12r = 2R + 2r, 10r = 2 \cdot 5\text{Ом}, r = 1\text{Ом}$$

Ответ: 1 Ом.

**№42.** При проведении лабораторной работы ученик собрал электрическую цепь по схеме, на рисунке. Сопротивления  $R_1$  и  $R_2$  равны **20 Ом** и **150 Ом** соответственно. Сопротивление вольтметра равно **10 кОм**, а амперметра — **0,4 Ом**. ЭДС источника равна **36 В**, а его внутреннее сопротивление — **1 Ом**. На рисунке показаны шкалы приборов с показаниями, которые получил ученик. Исправны ли приборы или же какой-то из них даёт неверные показания?





**Решение:**

Для определения силы тока используем закон Ома для полной цепи. Вольтметр и резистор  $R_1$  соединены параллельно. Следовательно,  $\frac{1}{R_{общ}} = \frac{1}{R_v} + \frac{1}{R_1}$ . Отсюда

$$R_{общ} = \frac{R_1 R_v}{R_v + R_1} = \frac{20 * 10000}{10020} \approx 19,96 \approx 20 \text{ Ом} = R_1. \quad \text{Следовательно,}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2 + R_A + r} = \frac{36}{20 + 150 + 0,4 + 1} = \frac{36}{171,4} \approx 0,21 \text{ А.}$$

Амперметр показывает силу тока около 0,22 А. Цена деления шкалы амперметра 0,02 А, что больше, чем отклонение показаний от расчёта. Следовательно, амперметр даёт верные показания.

Для определения напряжения используем закон Ома для участка цепи:  $I = \frac{U}{R_1}$ .

Отсюда  $U = IR_1 = 0,21 * 20 = 4,2$  В. Вольтметр показывает напряжение 4,6 В. Цена деления вольтметра 0,2 В, что в два раза меньше отклонения показаний от расчёта. Следовательно, вольтметр даёт неверные показания.

#### 4) Лабораторные работы по теме «Постоянный ток».

##### Лабораторная работа 2.

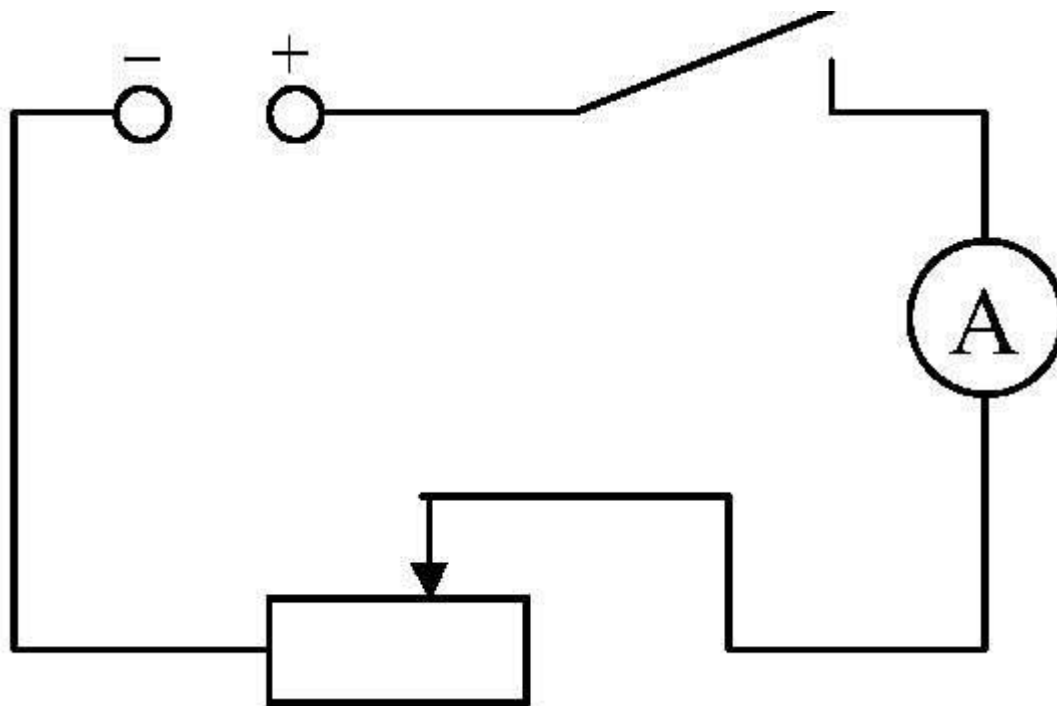
##### Регулирование силы тока реостатом.

*Цель работы:* научиться пользоваться реостатом для изменения силы тока в цепи, а также измерять сопротивление реостата при помощи амперметра и вольтметра.

*Оборудование:* источник питания, ползунковый реостат, резистор, амперметр, вольтметр, ключ, соединительные провода

*Ход работы:*

1. Рассмотрите внимательно устройство реостата и установите, при каком положении ползунка сопротивление реостата является наибольшим и наименьшим.
2. Соберите цепь, соединив последовательно источник питания, амперметр, реостат на полное сопротивление, резистор и ключ. К зажимам реостата присоедините вольтметр. Изобразите в тетради схему цепи ( рисунок 1).
3. Замокните цепь, и, плавно перемещая ползунок реостата, уменьшайте его сопротивление. Отметьте показания амперметра и вольтметра при трех различных положениях ползунка реостата. Разомкните цепь.
4. Затем, снова замкнув цепь, и передвигая ползунок реостата в противоположную сторону, увеличивайте его сопротивление. Отметьте показания амперметра и вольтметра при тех же положениях ползунка реостата .



*Вывод:* при уменьшении сопротивления реостата сила тока в цепи возрастает, а при увеличении - падает.

## 5) Тесты по теме «Постоянный ток».

### Вариант № 1.

**Вопрос 1.** Какими носителями электрического заряда создается электрический ток в металлах?

**Ответ 1.** Электронами и положительными ионами.

**Ответ 2.** Положительными и отрицательными ионами.

**Ответ 3.** Положительными, отрицательными ионами и электронами.

**Ответ 4.** Только электронами.

**Ответ 5.** Среди ответов 1-4 нет правильного.

**Вопрос 4.** Какие действия электрического тока наблюдаются при пропускании тока через металлический проводник?

**Ответ 1.** Нагревание, химическое и магнитное действия.

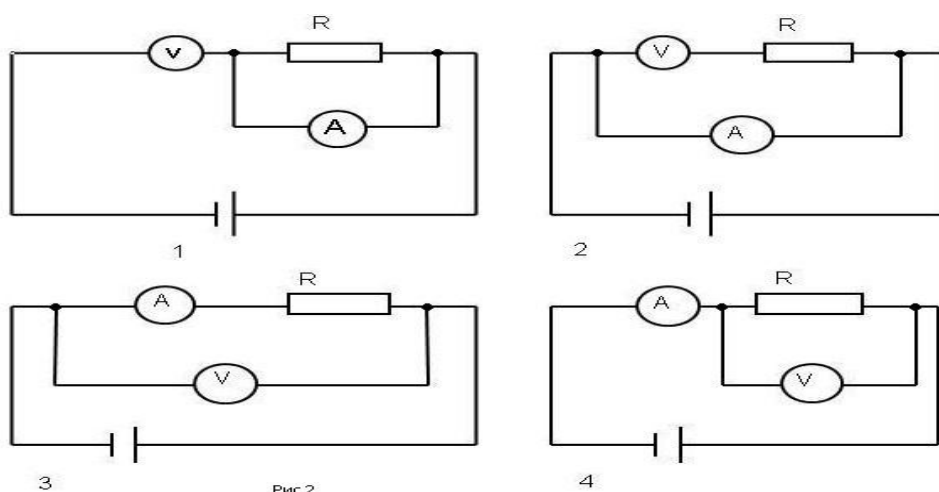
**Ответ 2.** Химическое и магнитное действия, нагревания нет.

**Ответ 3.** Нагревание и магнитное действие, химического действия нет.

**Ответ 4.** Нагревание и химическое действие, магнитного действия нет.

**Ответ 5.** Только магнитное действие.

**Вопрос 7.** При включении по какой схеме из приведенных на рисунке 2 вольтметр наиболее точно измеряет напряжение на резисторе R?



**Ответ 1.** 1.

**Ответ 2.** 2.

**Ответ 3.** 3.

**Ответ 4.** 4.

**Ответ 5.** Точность измерения напряжения во всех случаях одинакова.

**Вопрос 12.** На рисунке 4 представлено схематическое изображение вакуумного диода. Какой элемент на нем обозначает анод?

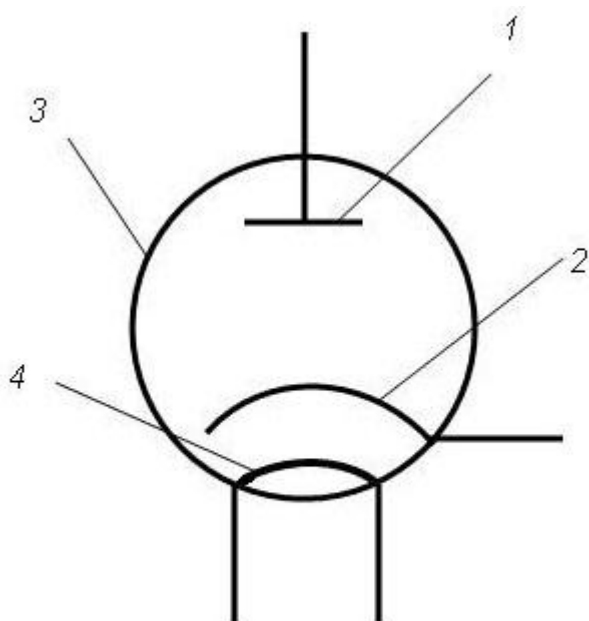


Рис 4

**Ответ 1.** 1.

**Ответ 2.** 2.

**Ответ 3.** 3.

**Ответ 4.** 4.

**Ответ 5.** Среди ответов 1-4 нет правильного.

**Ответы к тестам.**

№ вопроса	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
<b>1</b>	4	2	4
<b>2</b>	1	1	3

<b>3</b>	2	3	4
<b>4</b>	3	1	2
<b>5</b>	3	1	2
<b>6</b>	3	2	1
<b>7</b>	4	3	4
<b>8</b>	4	1	1
<b>9</b>	4	1	3
<b>10</b>	2	4	4
<b>11</b>	1	2	2
<b>12</b>	1	2	2
<b>13</b>	4	4	3
<b>14</b>	2	4	2

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание учебно-методических материалов является важным аспектом работы учителя. В данной дипломной работе разработан комплект учебно-методических материалов на тему «Постоянный ток», включающий в себя школьные лекции, подборку из 43 задач различного уровня сложности, три лабораторные работы, три варианта тестовых заданий. При разработке дипломной работы решались следующие задачи: проводилось изучение учебно-методической литературы по выбранной теме; отбирался материал для школьной лекции с составлением опорного конспекта, задачи с решениями, а также тесты и лабораторные работы, что соответствует поставленной цели.

Представленные учебно-методические материалы записаны на электронном носителе и удобны для использования учителем в повседневной практике. Кроме того, материалы дипломной работы могут быть полезны школьникам и студентам непрофильных специальностей высших учебных заведений для самостоятельной работы.