

Учитель Молодцова Валентина Александровна, МБОУ «Колпнянский лицей», Колпнянский район

Технологическая карта урока физики в 11 классе, реализующего ФГОС

Предмет, класс физика, 11 класс

Автор УМК Н.С. Пурышева, Н.Е. Важевская, Д.А. Исаев, В.М.Чаругин

Тема урока Закон Ома для полной цепи

Тип урока Урок открытия нового знания

Оборудование: физические приборы: вольтметр, амперметр, источник тока (батарейка 4,5В), ключ, провода, лампочка на подставке, реостат, экран, компьютер, проектор, электролитическая ванна, два электрода, раствор медного купороса.

Основные понятия: электрическая цепь, источник тока, внутреннее сопротивление, сила тока, электродвижущая сила, работа поля по перемещению заряда по участку цепи, соединения проводников.

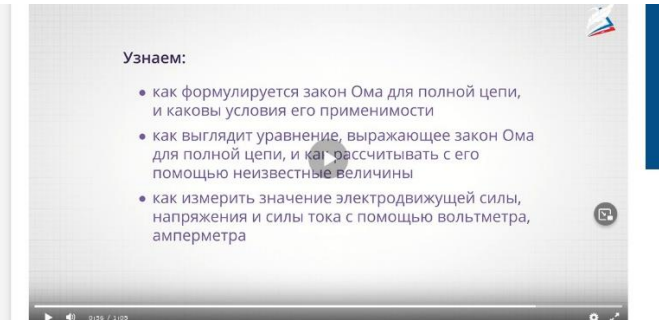
Планируемые результаты

Предметные		Метапредметные	Личностные
<i>научатся</i>	<i>получат возможность научиться</i>		
Понимать смысл закона Ома для полной цепи, планировать и выполнять опыты по зависимости силы тока в цепи от	Различать границы применимости и понимать всеобщий характер закона Ома для полной цепи.	Овладеть навыками самостоятельного приобретения знаний о законе Ома для полной цепи, постановки цели,	Осознать необходимость самостоятельного приобретения знаний о законе Ома для полной цепи, стимулировать

<p>электродвижущей силы, объяснять, анализировать полученные результаты и делать выводы, проводить наблюдения, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, кратко и четко отвечать на вопросы; объяснять зависимость силы тока в полной цепи от электродвижущей силы; использовать полученные знания в повседневной жизни.</p>	<p>Поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов.</p>	<p>планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, научиться предвидеть возможные результаты своей деятельности, развивать монологическую и диалогическую речь, уметь воспринимать и перерабатывать информацию, предъявлять ее в словесной и образной формах.</p>	<p>использование экспериментального метода исследования для зависимости силы тока в цепи от электродвижущей силы, сформировать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности, убежденность в познаваемости законов природы, уважительное отношение друг к другу и к учителю.</p>
--	---	---	--

Организационная структура урока
(урок открытия нового знания)

Этапы урока	Деятельность учителя (методы, приёмы, задания и упражнения...)	Деятельность учащихся	Примечания
Мотивация	<p>1. Приветствует учащихся</p> <p>2. Психологически настраивает учащихся на освоение новых знаний.</p> <p>Сегодня с нами Георг Ом,</p> <p>С ним вместе схему соберём,</p> <p>Цепь полную составим мы.</p> <p>Ведь человечества умы</p>	<p>1.Приветствуют учителя.</p> <p>2.Слушают учителя и настраиваются на урок.</p>	

	<p>Помогут нам понять закон, Открыл который Симон Ом! Готовы погрузиться в мир науки? Вперед! Работаем без усталости и скуки!</p> <p>3. Показывает видео https://resh.edu.ru/subject/lesson/5900/start/49362/</p> <p>О чем сегодня пойдет речь на уроке? Последний слайд видео на экране.</p>  <p>Желаю успехов и плодотворной работы на уроке.</p>	<p>Смотрят видео, воспринимают видеoinформацию,</p> <p>Формулируют тему урока. Работают с последним слайдом видео.</p>	
Актуализация	<p>Организует запись темы урока. Активирует знания, необходимые обучающимся для изучения нового материала.</p>	<p>Записывают в тетрадь дату и тему урока.</p>	

<p>Чтобы изучить зависимость силы тока в цепи от электродвижущей силы, давайте упорядочим материал, который мы знаем об электрическом токе. Проведем самостоятельную работу. Я раздаю вам карточки в двух вариантах, вы выполняете. За каждое верно выполненное задание вы получаете 1 балл.</p> <p>Акцентирует внимание на то, что за набранные баллы ставится соответствующая оценка, и от работы на уроке зависит итоговый результат.</p> <p>Вариант 1</p> <p>1. Установите соответствие между именами ученых и проведенными ими исследованиями.</p> <p>К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.</p> <table><tr><th>ИМЕНА УЧЕНЫХ</th><th>ИССЛЕДОВАНИЯ</th></tr><tr><td>А) А. Вольт</td><td>1) установил связь между силой тока, напряжением и сопротивлением проводника</td></tr><tr><td>Б) К. Рикке</td><td>2) создал источник тока</td></tr><tr><td>В) Г. Ом</td><td>3) открыл явление возникновения электрического тока при помещении в ткань лягушки двух разных металлов</td></tr></table>	ИМЕНА УЧЕНЫХ	ИССЛЕДОВАНИЯ	А) А. Вольт	1) установил связь между силой тока, напряжением и сопротивлением проводника	Б) К. Рикке	2) создал источник тока	В) Г. Ом	3) открыл явление возникновения электрического тока при помещении в ткань лягушки двух разных металлов	<p>Подписывают заголовок «Самостоятельная работа».</p> <p>Получают самостоятельные работы и выполняют их.</p>
ИМЕНА УЧЕНЫХ	ИССЛЕДОВАНИЯ								
А) А. Вольт	1) установил связь между силой тока, напряжением и сопротивлением проводника								
Б) К. Рикке	2) создал источник тока								
В) Г. Ом	3) открыл явление возникновения электрического тока при помещении в ткань лягушки двух разных металлов								

4) доказал электронную природу тока в металлах

А	Б	В

2. Чему равен заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за 30 мин, если сила тока в нем 5 А?

- 1) 6 Кл
- 2) 150 Кл
- 3) 360 Кл
- 4) 9000 Кл

3. Чему равна электродвижущая сила источника тока, в котором при перемещении заряда 10 Кл совершается работа 200 Дж?

- 1) 2000 В
- 2) 20 В
- 3) 0,05 В
- 4) ответить нельзя, так как отсутствует значение внутреннего сопротивления источника тока

4. Собственная проводимость полупроводников обусловлена движением

- 1) только электронов
- 2) только дырок
- 3) только электронов и дырок
- 4) электронов, дырок и ионов

5. На рисунке 1 представлен график зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах. Чему равна сила тока при напряжении 20 В?

- 1) 40 А
- 2) 10 А
- 3) 0,4 А
- 4) 0,1 А

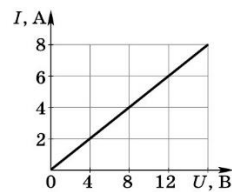


Рис. 1

6. Температуру электролита увеличили. Как изменится сила тока, проходящего через него?

- 1) не изменится
- 2) уменьшится
- 3) увеличится
- 4) сначала увеличится, затем уменьшится

7. Какой участок вольт-амперной характеристики газового разряда (рис. 2) соответствует самостоятельному разряду?

- 1) OA
- 2) AB
- 3) BC
- 4) все участки графика

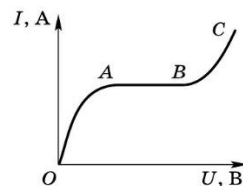


Рис. 2

Вариант 2

1. Установите соответствие между именами ученых и проведенными ими исследованиями.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таб-

лицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ИМЕНА УЧЕНЫХ

- А) Л. И. Мандельштам
- Б) Л. Гальвани
- В) А. Вольта

ИССЛЕДОВАНИЯ

- 1) открыл явление возникновения электрического тока при помещении в ткань лягушки двух разных металлов
- 2) доказал электронную природу тока в металлах
- 3) установил связь между силой тока, напряжением и сопротивлением проводника
- 4) создал источник тока

А	Б	В

2. За какое время через поперечное сечение проводника пройдет заряд 600 Кл при силе тока в нем 500 мА?

- 1) 1,2 с
- 2) 120 с
- 3) 300 с
- 4) 1200 с

3. Какая работа совершается при перемещении заряда 2 Кл, если электродвижущая сила источника тока 40 В?

- 1) 0,05 Дж
- 2) 20 Дж
- 3) 80 Дж

4) ответить нельзя, так как отсутствует значение внутреннего сопротивления источника тока

4. Проводимость металлов обусловлена движением

- 1) только электронов
- 2) только ионов
- 3) только электронов и отрицательных ионов
- 4) электронов и ионов

5. На рисунке 3 представлен график зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах. Чему равно напряжение на концах проводника при силе тока 12 А?

- 1) 1,3 В
- 2) 6 В
- 3) 24 В
- 4) 96 В

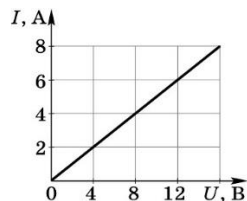
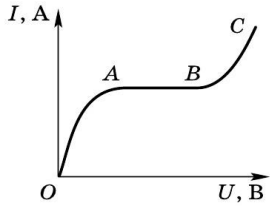


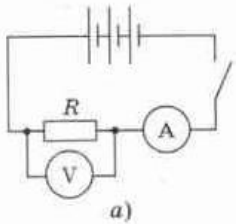
Рис. 3

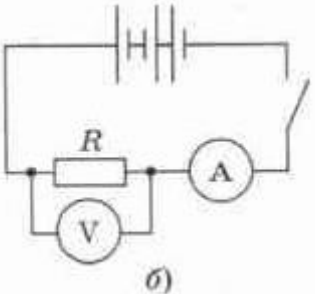
6. Температуру полупроводника уменьшили. Как изменится сила тока, проходящего через него?

- 1) не изменится
- 2) уменьшится

	<p>3) увеличится 4) сначала увеличится, затем уменьшится</p> <p>7. Какой участок вольт-амперной характеристики газового разряда (рис. 4) соответствует несамостоятельному разряду?</p> <p>1) OA 2) AB 3) OB 4) BC</p>  <p>Рис. 4</p> <p>А сейчас поменяйтесь тетрадями, проверьте задания и оцените их в баллах. Верные ответы записаны на доске.</p> <p>В. 1. 1. 241. 2. 4. 3. 2. 4. 3. 5. 2. 6. 3. 7. 3. В. 2. 1. 214. 2. 4. 3. 3. 4. 1. 5. 3. 6. 2. 7. 3.</p>	<p>Меняются тетрадями, проверяют самостоятельные работы рядом сидящего и оценивают их в баллах.</p>	
<p>Выявление места и причины затруднения</p>	<p>Сменяет деятельность, обеспечивая эмоциональную разгрузку учащихся.</p> <p>Вам известно, что используя закон Ома, можно определить силу тока, протекающего через проводник, если известны сопротивление проводника и напряжение на его концах.</p> <p>Внимание, вопрос: Как найти силу тока в проводнике, если напряжение на его концах неизвестно?</p> <p>Выдвигает проблему: От каких еще величин зависит сила тока в проводнике?</p>	<p>Учащиеся слушают вопрос, осмысливают и отвечают.</p> <p>Предполагаемый ответ: При замыкании цепи электрические заряды перемещаются во внешней части цепи от положительного полюса источника тока к отрицательному.</p> <p>Пытаются найти ответ на поставленный вопрос, размышляют,</p>	

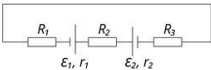
		делают всевозможные предположения, обсуждают ответ между собой.	
Планирование	<p>Чтобы ответить на поставленный вопрос, мы с вами должны усвоить:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как зависит сила тока от внутреннего сопротивления источника тока. 2. Что следует понимать под внутренним сопротивлением источника тока. 3. Как зависит сила тока от электродвижущей силы. 	Слушают учителя, и помогают составить пункты плана дальнейшей работы на уроке.	
Реализация плана	<p>Объясняет новый материал, используя учебник. Формулирует задание. Полная (замкнутая) электрическая цепь включает источник тока, потребители (резисторы, лампы, электронагревательные приборы), управляющие элементы (ключ, выключатель), электроизмерительные приборы (амперметр, вольтметр), соединительные провода. Элементы цепи (кроме источника тока) составляют внешнюю часть(или участок) цепи, источник тока – внутреннюю. При замыкании цепи электрические заряды перемещаются во внешней части цепи от положительного полюса источника тока к отрицательному полюсу. На внутреннем участке цепи так же происходит перемещение заряженных частиц, но помимо направленного движения, например, ионов раствора электролита, существует и тепловое движение, поэтому внутренний участок цепи обладает сопротивлением. В гальванических элементах и аккумуляторах - это сопротивление электролита. Его обозначают буквой r и называют внутренним сопротивлением. А сейчас давайте выясним, как зависит сила тока в цепи от внутреннего сопротивления источника.</p>	<p>Воспринимают информацию, сообщаемую учителем, участвуют в коллективной беседе, записывают в тетрадь «Внутренний участок цепи обладает сопротивлением. В гальванических элементах и аккумуляторах - это сопротивление электролита. Его обозначают буквой r и называют внутренним сопротивлением.»</p>	

	<p>Демонстрирует опыт: На столе кювета с двумя электродами, заполненная раствором медного купороса. К электродам последовательно подключены реостат, амперметр, ключ. Схема опыта заготовлена на доске. При данных концентрации раствора электролита и температуре устанавливается определенная степень диссоциации, которая не меняется при изменении расстояния между электродами или площади электродов.и подтверждающие мое утверждение.</p> <p>Фиксируем показания амперметра при определённом положении электродов.</p> <p>Уменьшает расстояние между электродами. Фиксируем показание амперметра.</p> <p>(Амперметр показывает увеличение силы тока).</p> <p>Какой вывод можно сделать из этого опыта?</p> <p>Выясним экспериментально зависимость силы тока в цепи от электродвижущей силы.</p> <p>Прделаем еще один опыт, схема которого изображена на</p>  <p>доске.</p> <p>Собирает цепь из трех гальванических элементов</p> <p>Разъясняет, что каждый гальванический элемент имеет внутренне сопротивление r_0 и ЭДС \mathcal{E}_0, резистора сопротивлением R, амперметра и ключа.</p> <p>В этом случае общая ЭДС источника будет равна?</p> <p>Внутренне сопротивление источника равно?</p>	<p>Обсуждают опыт с электролитической ванной, заполненной раствором электролита.</p> <p>Понимают на слух рассказ учителя, воспринимают информацию, сообщаемую педагогом, систематизируют ее, выдвигают свои идеи, зарисовывают схему опыта в тетрадь и делают вывод: сила тока в цепи зависит от внутреннего сопротивления источника тока.</p> <p>Участвуют в коллективной беседе.</p> <p>Объясняют, из чего состоит электрическая цепь, схему зачерчивают в тетрадь</p> <p>Фиксируют в тетрадях вывод.</p> <p>Воспринимают информацию, сказанную учителем, что общая ЭДС будет равна</p>	
--	---	---	--

	<p>Замыкаем ключ. Что видим?</p> <p>Проделаем еще один опыт, схема которого изображена на доске.</p>  <p>В этом опыте два гальванических элемента включены навстречу друг другу.</p> <p>В этом случае общая ЭДС источника будет равна?</p> <p>Внутренне сопротивление источника равно?</p> <p>Замыкаем цепь. Фиксируем показание амперметра.</p> <p>Какой вывод можно сделать из увиденного?</p> <p>Акцентирует внимание учащихся, помогает учащимся и просит записать в тетрадь следующий вывод: <i>сила тока в цепи прямо пропорциональна ЭДС источника тока.</i></p> <p>Давайте обобщим полученную информацию и просмотрим видео, как можно вывести формулу закона Ома для полной цепи.</p>	<p>$\mathcal{E} = 3 \mathcal{E}_0$, внутреннее сопротивление источника $r = 3 r_0$.</p> <p>Отвечают на вопрос учителя : амперметр показывает некоторое значение силы тока.</p> <p>Воспринимают информацию, сообщаемую учителем, зачерчивают схему в тетрадь, делают запись: общая ЭДС будет равна $\mathcal{E} = \mathcal{E}_0$, внутреннее сопротивление источника $r = 3 r_0$. Делают вывод о том, что ЭДС уменьшилась в 3 раза., а внутреннее сопротивление осталось прежним.</p> <p>Фиксируют в тетрадях показание силы тока , делая вывод о том, что она уменьшилась в три раза. Записывают вывод 2 в тетради: сила тока в цепи прямо пропорциональна ЭДС источника тока, систематизируют информацию.</p>	
--	--	--	--

	<p>Работа с ЦОР. Просмотрим видео и изучим этот вопрос более детально. Организует работу учащихся с ЦОР.</p> <p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/5900/main/49366/</p> <p>Обращает внимание учащихся, что предложенный вывод математической записи закона Ома для полной цепи находится на стр. 27-28 учебника.</p> <p>Задает вопрос: От каких же величин зависит сила тока в полной цепи?</p>	<p>Просматривают видео по ссылке, записывают формулу закона Ома для полной цепи в тетрадь, формулируют записанную формулу.</p> $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}.$ <p>Отвечают на вопрос учителя.</p>	
Физкультминутка	<p>Организует проведение физкультминутки. Звучит музыка. Очень физику мы любим Шеей влево, вправо крутим. Дружно встали, пошагали Руки кверху приподняли. Опустили, потрясли. Поклонились до Земли. Отдохнули и опять... Будем к делу приступать.</p>	<p>Слушают учителя и выполняют упражнения, расслабляют мышцы шеи, рук, ног, настраиваются на дальнейшую работу.</p>	
Первичное закрепление	<p>А сейчас обобщим всю полученную информацию и прочитаем текст под видео.</p> <p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/5900/main/49366/</p>	<p>Ученики читают текст по очереди читает, все следят и слушают. Осуществляют анализ прочитанного.</p>	

	<p>Необходимо запомнить</p> <p>ВАЖНО!</p> <p>Любые силы, действующие на электрически заряженные частицы, за исключением сил электростатического происхождения (т.е. кулоновских), называют сторонними силами. Сторонние силы приводят в движение заряженные частицы внутри всех источников тока.</p> <p>Действие сторонних сил характеризуется важной физической величиной электродвижущей силой (ЭДС). Электродвижущая сила в замкнутом контуре представляет собой отношение работы сторонних сил при перемещении заряда вдоль контура к заряду.</p> $\varepsilon = \frac{A_{\text{ст}}}{q}.$ <p>Электродвижущую силу выражают в вольтах.</p> <p>Если цепь содержит несколько последовательно соединённых элементов с ЭДС $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ и т. д., то полная ЭДС цепи равна алгебраической сумме ЭДС отдельных элементов. Знак ЭДС при этом определяется в зависимости от произвольно выбранного направления обхода того участка электрической цепи, на котором включён данный источник тока.</p> <p>В источнике тока под действием сторонних сил происходит разделение зарядов. Так как при этом заряды движутся, они взаимодействуют с ионами кристаллов и электролитов, отдавая им часть своей энергии. Это приводит к уменьшению силы тока, таким образом, источник тока обладает сопротивлением, которое называют внутренним r.</p> <p>Закон Ома для замкнутой цепи связывает силу тока в цепи, ЭДС и полное сопротивление цепи:</p> <p>Сила тока в полной цепи равна отношению ЭДС цепи к ее полному сопротивлению.</p> $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$		
<p>Самостоятельная работа с самопроверкой и самооценкой.</p>	<p>А сейчас выполним предложенные тренировочные задания: Выполняем первые 5 заданий.</p> <p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/5900/train/49368/</p> <p>Организует самопроверку выполнения заданий. За каждое верно выполненное задание - 1 балл. Запишите в тетради количество набранных вами баллов.</p>	<p>Выполняют задания. Осуществляют проверку самооценку своей деятельности., записывают в тетради количество набранных баллов.</p>	

	<div data-bbox="448 231 1160 574"> <p style="text-align: center;">ЭДС</p> <p style="text-align: center;">Заполните пропуски в тексте.</p> <p style="text-align: center;">Помощь</p> <p>Действие сторонних сил характеризуется важной физической величиной _____ (ЭДС).</p> <p>Электродвижущая сила в замкнутом контуре представляет собой _____ при перемещении заряда вдоль контура к заряду.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> электродвижущей силой суммой работы сторонних сил </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> электрическим напряжением отношение работы сторонних сил </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> произведение работы сторонних сил </div> <div style="position: absolute; right: 0; top: 0;"> <div style="background-color: #003366; color: white; padding: 5px; text-align: center;">1</div> <div style="background-color: #003366; color: white; padding: 5px; text-align: center;">2</div> <div style="background-color: #003366; color: white; padding: 5px; text-align: center;">3</div> <div style="background-color: #003366; color: white; padding: 5px; text-align: center;">4</div> <div style="background-color: #003366; color: white; padding: 5px; text-align: center;">5</div> </div> </div>		
<p>Включение в систему знаний и повторение</p>	<p>А сейчас самостоятельно решим задачу . Работа с ЦОР https://www.yaklass.ru/p/fizika/10-klass/elektrodinamika-postoiannyi-elektricheskii-tok-6898593/zakon-oma-dlia-neodnorodnogo-uchastka-tcepi-i-zamknutoi-polnoi-tcepi-6894665/re-c83bed3b-6995-4e9c-bc05-84957a324f0a</p> <p>2. Задание на расчёт суммарного внутреннего сопротивления источников тока</p> <div data-bbox="448 798 1281 1185"> <p style="background-color: #006699; color: white; padding: 5px;">Условие задания: 2 б.</p> <p>Рассчитай общее внутреннее сопротивление источников тока, учитывая физические характеристики электрической схемы (рис. 1) и пренебрегая сопротивлением соединительных проводов: $R_1 = R_2 = R_3 = 3 \text{ Ом}$, $I = 0,8 \text{ А}$, $\epsilon_1 = 8 \text{ В}$, $\epsilon_2 = 20 \text{ В}$. (Ответ округли до целых.)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Рис. 1. Изображение электрической схемы</p> <p>Ответ: <input style="width: 100px;" type="text"/> Ом.</p> </div> <p>За верное решение – 2 балла. Давайте обсудим решение. Устанавливает осознанность восприятия, обобщение побуждает к высказыванию своего мнения. А теперь вернемся к нашему стихотворению в начале урока. Скажите, мы погрузились в мир науки?</p>	<p>Решают задачу, осмысливают изученный материал, применяют для решения, проверяют ответ.</p> <p>Осуществляют самоанализ деятельности, высказывают свое мнение и позицию.</p>	

	<p>Поняли Закон Ома для полной цепи?</p> <p>Акцентирует внимание на конечных результатах учебной деятельности обучающихся на уроке.</p> <p>- Что нового вы узнали на уроке?</p> <p>Как вы считаете, зачем нам нужны эти знания?</p> <p>Кто был знаком ранее с изученным материалом?</p> <p>Кто считает, что на уроке работал в полную силу и получит пятерку?</p> <p>Посчитайте в тетради набранное вами общее количество баллов на уроке и запишите в тетрадь.</p>	<p>Отвечают на вопросы учителя, слушают одноклассников, осмысливают полученные знания, считают общий балл.</p>	
Рефлексия	<p>Чтобы убедиться, понравился вам урок или нет, продолжите фразы...</p> <p>1. Мне удалось ...</p> <p>2. Меня удивило ...</p> <p>3. Мне понравилось ...</p> <p>4. Я порадовался за ...</p> <p>5. Я могу похвалить себя за ...</p> <p>6. Мне было бы интересно ещё узнать...</p> <p>А сейчас давайте составим синквейн, если вам все понятно, по изученной теме.</p>	<p>Формулируют выводы на основе наблюдений, воспринимают оценку своей работы учителем, товарищами.</p> <p>1. Электрическая цепь Полная, замкнутая Обладает, характеризуется Сопротивление, сила тока, ЭДС Молнии.</p> <p>2. Сила тока Зависимая, прямо пропорциональная От внутреннего сопротивления, от ЭДС источника Закон Ома раскрывает. Великий учёный.</p>	
Домашнее задание	<p>Оценивает работу учащихся во время урока, 12-14 баллов - «5» 9-11 баллов – «4» 7-8 баллов – «3»</p> <p>комментирует оценки. Двойки не ставит. Дает возможность исправить знания на следующем уроке. Дает комментарий к домашнему заданию.</p>	<p>Слушают учителя. Записывают задание.</p>	