



**В.Ф.ОВСЯННИКОВ
Т.Б.ГРИБОВА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭЛЕКТРОННОГО
ПРИЛОЖЕНИЯ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
И ЭЛЕКТРОНИКА» В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**



Москва
Издательский центр «Академия»
2013

Рецензенты:

начальник Управления информационного обеспечения
Учебно-методического центра по профессиональному образованию
Департамента образования г. Москвы *А. В. Васильев*;
кандидат педагогических наук, начальник Управления
учебно-методического обеспечения и издательской деятельности
Учебно-методического центра по профессиональному образованию
Департамента образования г. Москвы *С. Ю. Зажицкая*

Овсянников В.Ф., Грибова Т.Б.

Методические рекомендации по использованию электронного приложения «Электротехника и электроника» в учебном процессе. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 26 с.

В методических рекомендациях описана организация учебных занятий с использованием электронного приложения. Приведены примеры учебных элементов (теоретических, практических и контрольных). Отражены планируемые образовательные результаты; решаемые учебные задачи; основные понятия, изучаемые на занятии.

Для преподавателей учреждений начального и среднего профессионального образования.

© Овсянников В.Ф., Грибова Т.Б., 2013
© «Академия-Медиа», 2013
© Образовательно-издательский центр
«Академия», 2013
© Оформление. Издательский центр
«Академия», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
ПОЯСНЕНИЯ К РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОННЫМ ПРИЛОЖЕНИЕМ.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 1	20
ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ.....	25

Дисциплина «Электротехника и электроника» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) по специальностям *среднего профессионального образования (СПО)* и профессиям *начального профессионального образования (НПО)* технического профиля.

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл. Она направлена на формирование следующих *общих (ОК)* и *профессиональных (ПК)* компетенций:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.
- ПК 1.1. Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.
- ПК 1.2. Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.
- ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.
- ПК 2.2. Анализировать электрические схемы изделий радиоэлектронной техники.

В результате освоения дисциплины «Электротехника и электроника» обучающийся должен:

уметь:

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;
- собирать электрические схемы и проверять их работу;
- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- пользоваться нормативно-справочной документацией;

знать:

- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- основные законы электротехники;
- физические процессы в электрических цепях;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии.

Большое значение при изучении предмета имеет использование электронного приложения (ЭП).

ЭП «Электротехника и электроника» составляет **учебно-методический комплект (УМК)** по этому предмету вместе со следующими изданиями:

- Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника: учебник.
- Лапынин Ю.Г. и др. Контрольные материалы по электротехнике и электронике.
- Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике.
- Лобзин С.А. Электротехника: лабораторный практикум.
- Бутырин П.А. и др. Электротехника и электроника: альбом плакатов.
- Бутырин П.А. и др. Электротехника и электроника: плакаты.

Данное ЭП иллюстрирует различные физические, электрические и электромагнитные процессы, а также позволяет самостоятельно проверить свои знания по разделам и темам дисциплины.

Цель предлагаемого образовательного ресурса — помочь обучающимся овладеть знаниями и умениями, формируемыми при освоении дисциплины, и в частности изучить:

- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;

- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных и магнитных материалов;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

ЭП нового поколения становятся очень востребованными, так как обладают большими возможностями для актуализации учебного процесса при *проведении занятий в традиционной форме, организации самостоятельной деятельности обучающихся, а также дистанционного обучения* с использованием современных сетевых информационно-коммуникационных технологий.

Работа с ЭП должна быть обеспечена необходимой материально-технической базой (проекторное оборудование, компьютеры, звуковоспроизводящая аппаратура и т. п.), доступом в Интернет, современными средствами обучения (средства мультимедиа, тематические энциклопедии и др.).

ПОЯСНЕНИЯ К РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОННЫМ ПРИЛОЖЕНИЕМ

В связи с тем что современные обучающиеся, как правило, интересуются последними достижениями компьютерных технологий, использование ЭП «Электротехника и электроника» будет способствовать повышению их успеваемости. Кроме того, применение ЭП потребует подъема уровня профессионализма преподавателя и, как следствие, качества образовательного процесса.

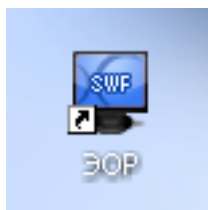
Стоит отметить, что представленное ЭП в первую очередь направлено на реализацию *репродуктивного метода обучения*. Это, с одной стороны, вызывает необходимость активного использования объяснительно-иллюстративного материала (например, с помощью интерактивной доски), а с другой — дополнения интерактивного материала ЭП практическими работами и контрольно-измерительными модулями.

Окна ЭП имеют понятный интерфейс и содержат: кнопки тестовых заданий, аудиовставок, плашки с ответами, иконки и т. д.

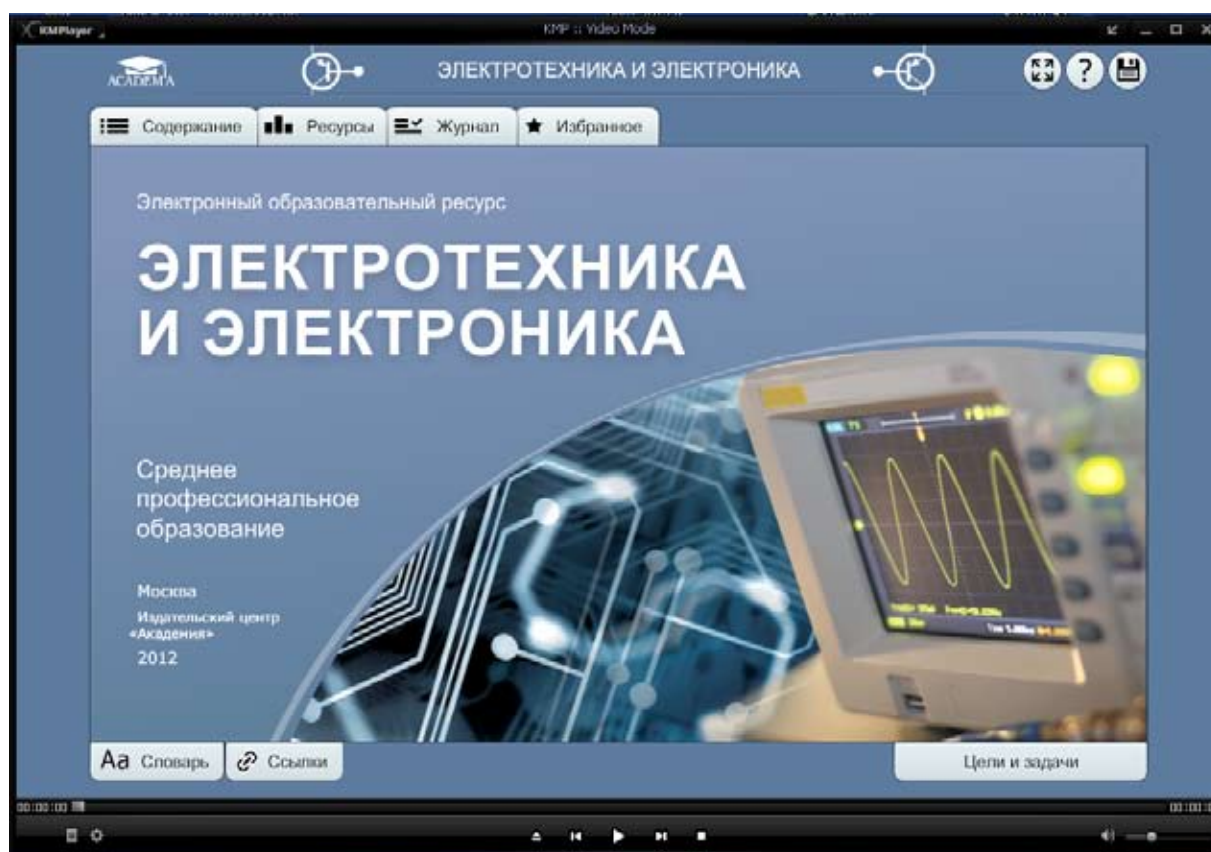
Помимо содержания разделов курса интерфейс ЭП отражает:

- Журнал (включает в себя изучаемый элемент, дату, время работы, количество вопросов, количество правильных ответов, процент выполнения, результат);
- Избранное (позволяет выделить необходимый в данный момент материал ЭП);
- Словарь (помогает самостоятельно найти значение незнакомых терминов);
- Ссылки (дают возможность найти изучаемый вопрос в сети Интернет).

Ярлык ЭП на рабочем столе персонального компьютера имеет следующий вид:



После активации продукта на экране появляется следующая картинка:

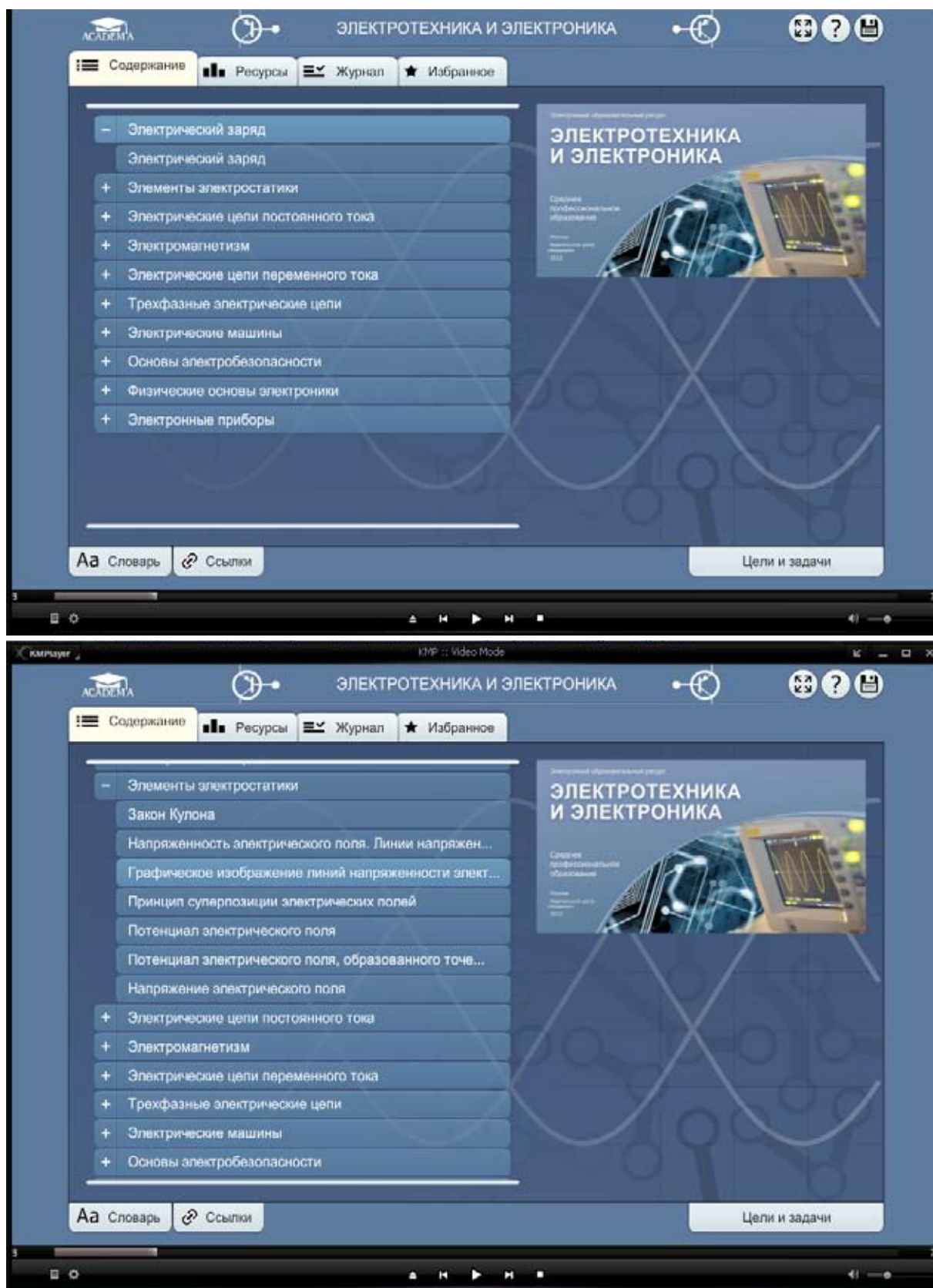


Кликнув левой клавишей мыши по иконке «Содержание», находящейся в левом верхнем углу ЭП, получаем следующее:



Содержание ЭП выполнено по принципу выпадающего меню, т. е. кликнув левой клавишей мыши на любой из разделов, мы получим список содержащихся в нем подразделов.

Например, раздел «Электрический заряд» содержит только один подраздел с тем же наименованием, а раздел «Элементы электростатики» включает уже значительно большее количество подразделов.

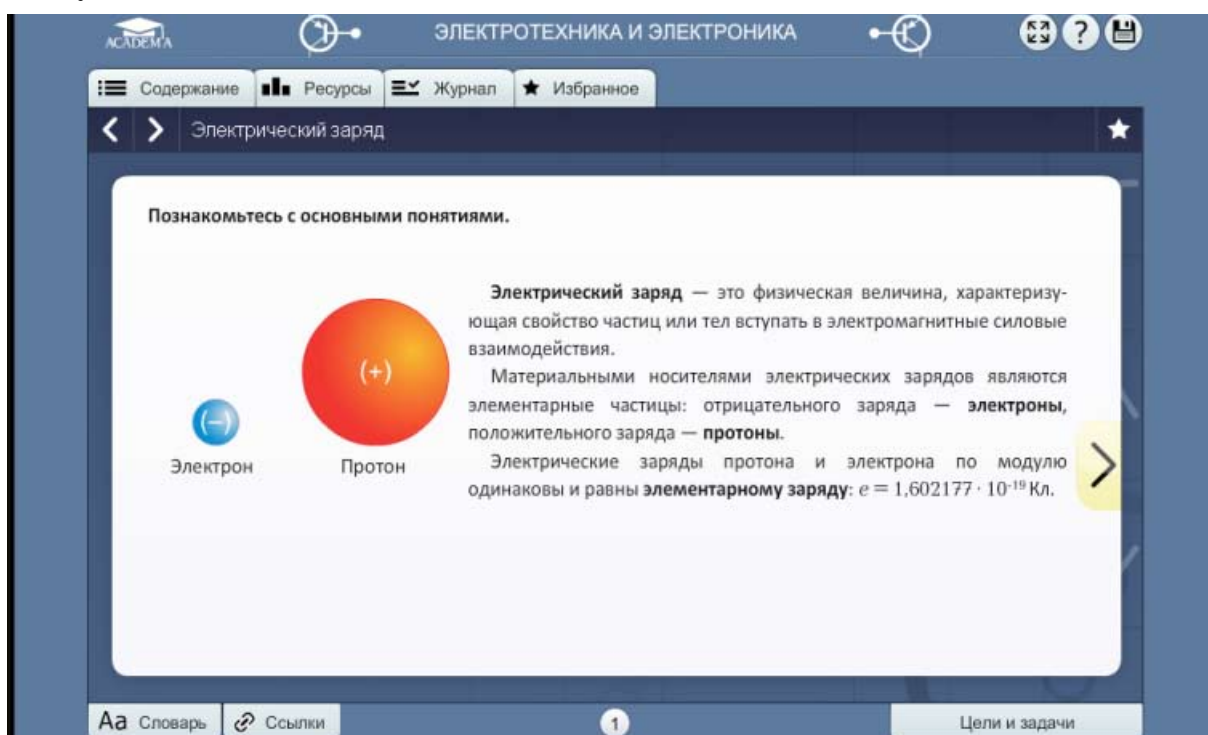


По такому же принципу работает иконка «Ресурсы»:

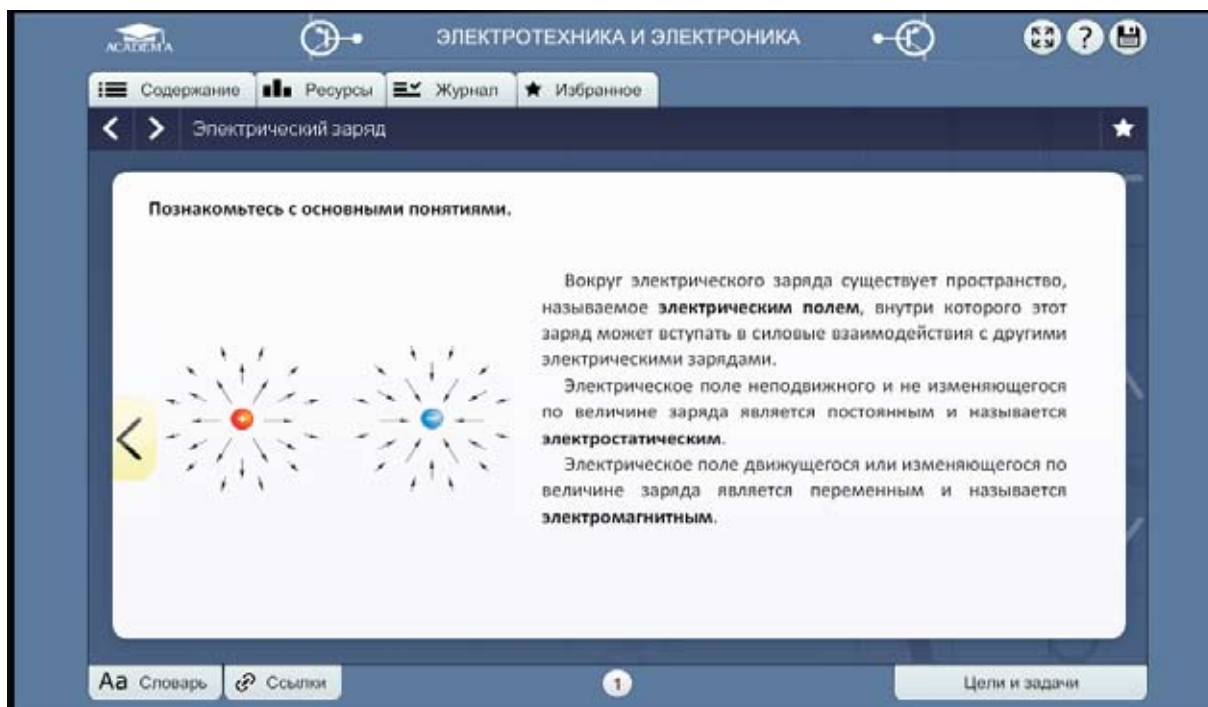


Иконки «Журнал» и «Избранное» работают путем нажатия левой клавишей мыши, а затем выделения соответствующих элементов для работы с ними. Основой успешного внедрения ЭП в учебный процесс является планирование моделей деятельности обучающегося и схем взаимодействия преподавателя и обучающегося. Рассмотрим подходы к такому планированию на примерах разделов данного ЭП.

Выбрав раздел «**Электрический заряд**» в меню «Содержание», далее активируем понятие «электрический заряд» путем клика по нему левой клавишей мыши:

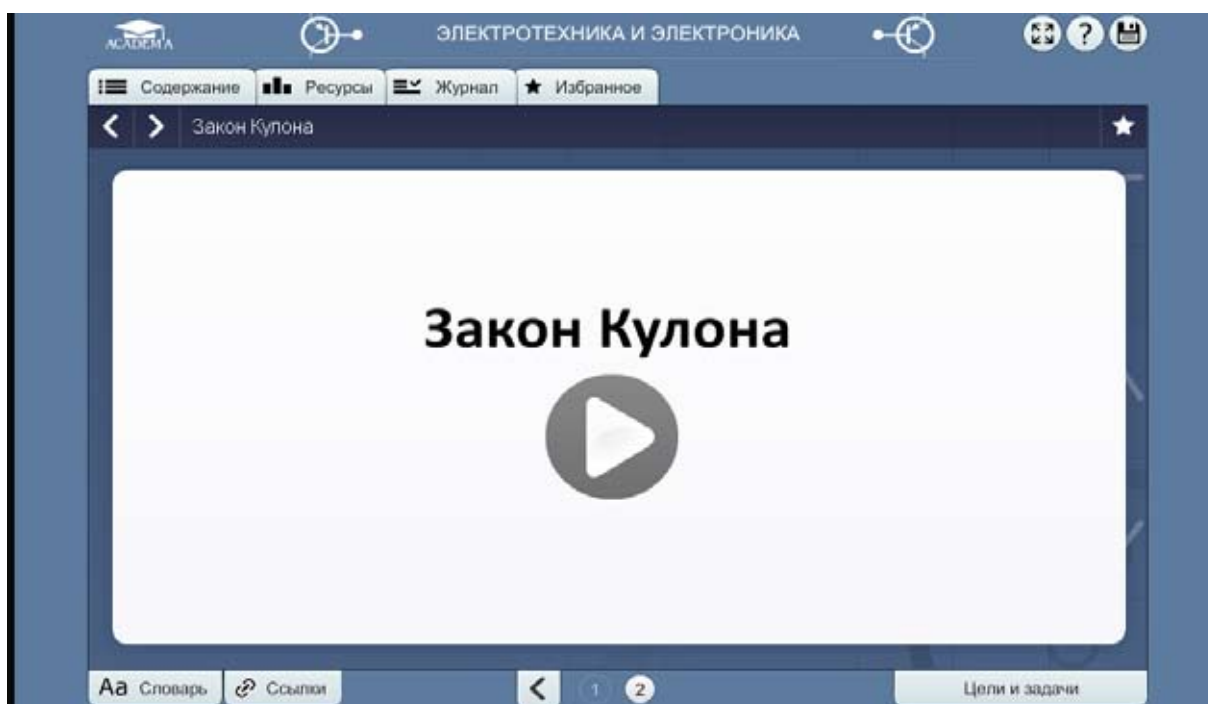


Чтобы перейти к следующему понятию, необходимо навести курсор на значок «галочка» справа на рисунке и нажать на него левой клавишей мыши. Для возвращения к предыдущему понятию нужно навести курсор на значок «галочка» слева на рисунке и нажать на него левой клавишей мыши.

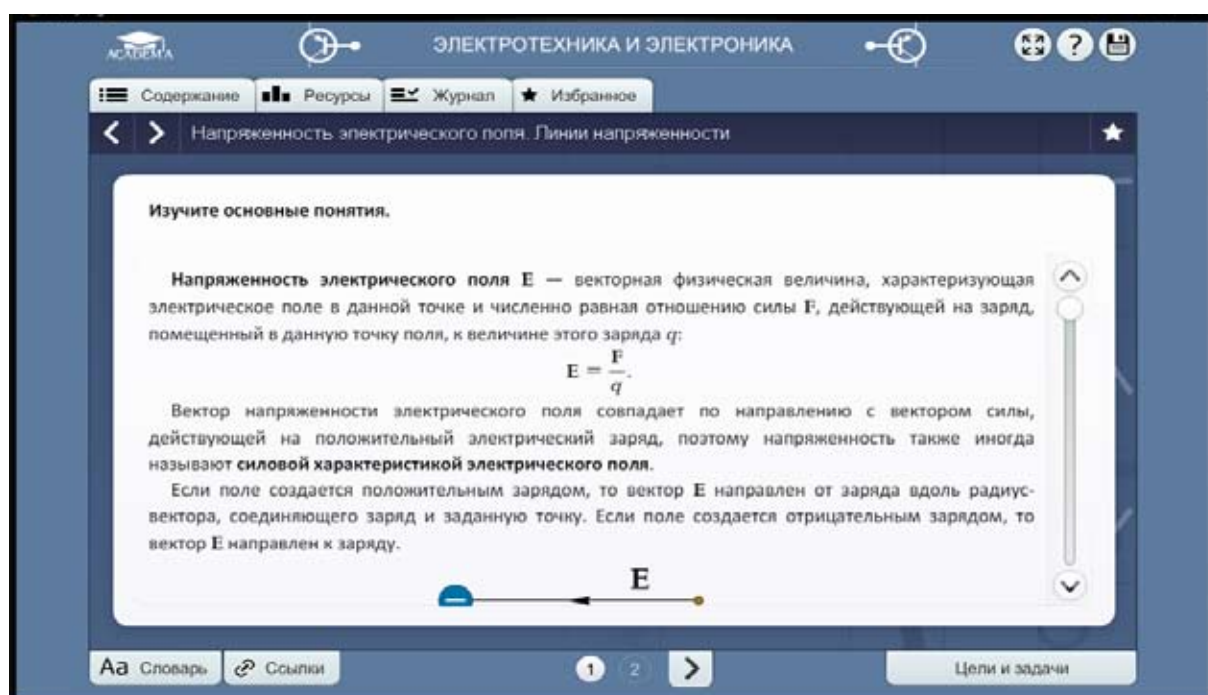


Для перехода в следующий раздел нужно вернуться в «Содержание», навести курсор на соответствующую иконку и кликнуть по ней левой клавишей мыши. О том что раздел «Электрический заряд» закрыт, будет свидетельствовать появившийся слева от него значок «+».

На примере работы с разделом «**Элементы электростатики**» рассмотрим работу с аудиограммами. При появлении слайда



наводим на кнопку курсор и нажимаем левую клавишу мыши. Прослушиваем аудиограмму и просматриваем анимацию.



Наводим курсор на «движок» в правом углу картинке, нажимаем и удерживаем левую клавишу мыши и перемещаем изображение в необходимую сторону. Тот же эффект даст работа с «галочками» вверх и вниз «движка».

ЭП предусматривает возможность контроля знаний по соответствующему разделу или отдельным вопросам в ходе занятия. Рассмотрим это на примере слайда из подраздела «Графическое изображение линий напряженности электрических полей».

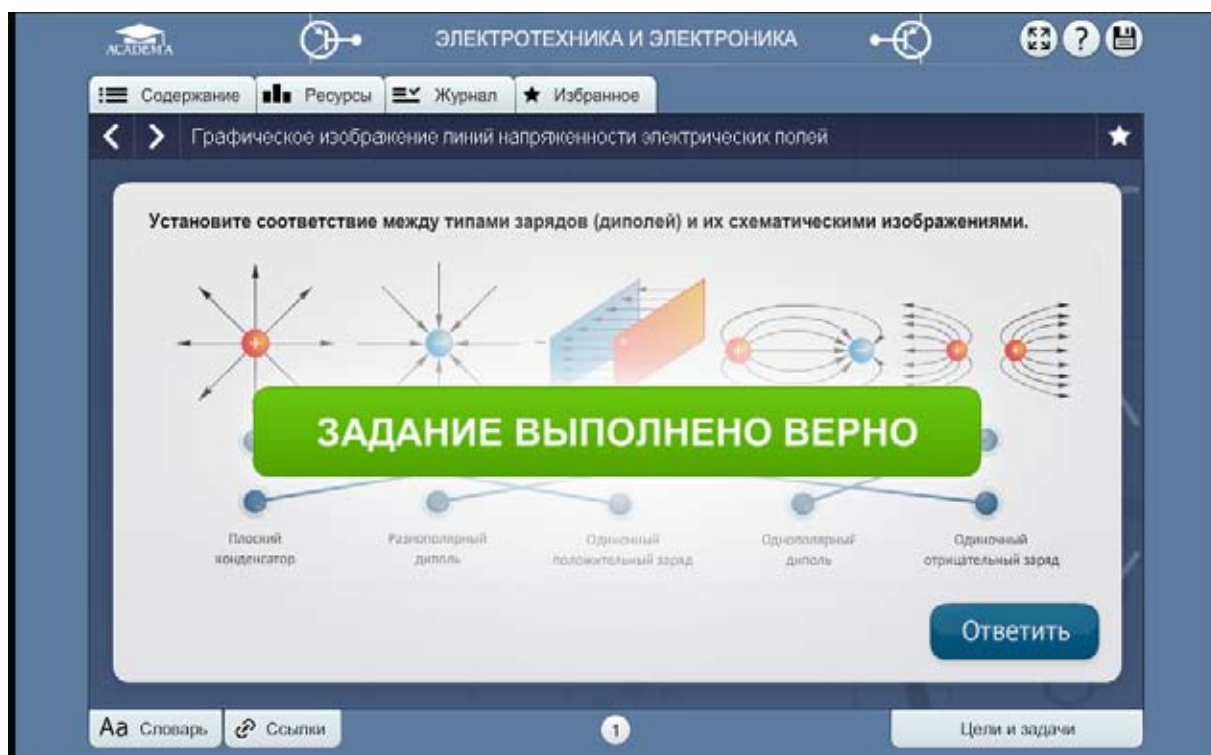


При работе с подобным слайдом нужно, не нажимая на клавишу «Ответить», навести курсор мыши на синий шарик, находящийся в верхнем ряду, и, нажав на левую кнопку мыши, перетащить этот шарик к ответу, который обучающийся считает правильным. Между изображением и ответом должна появиться связь в виде линии.

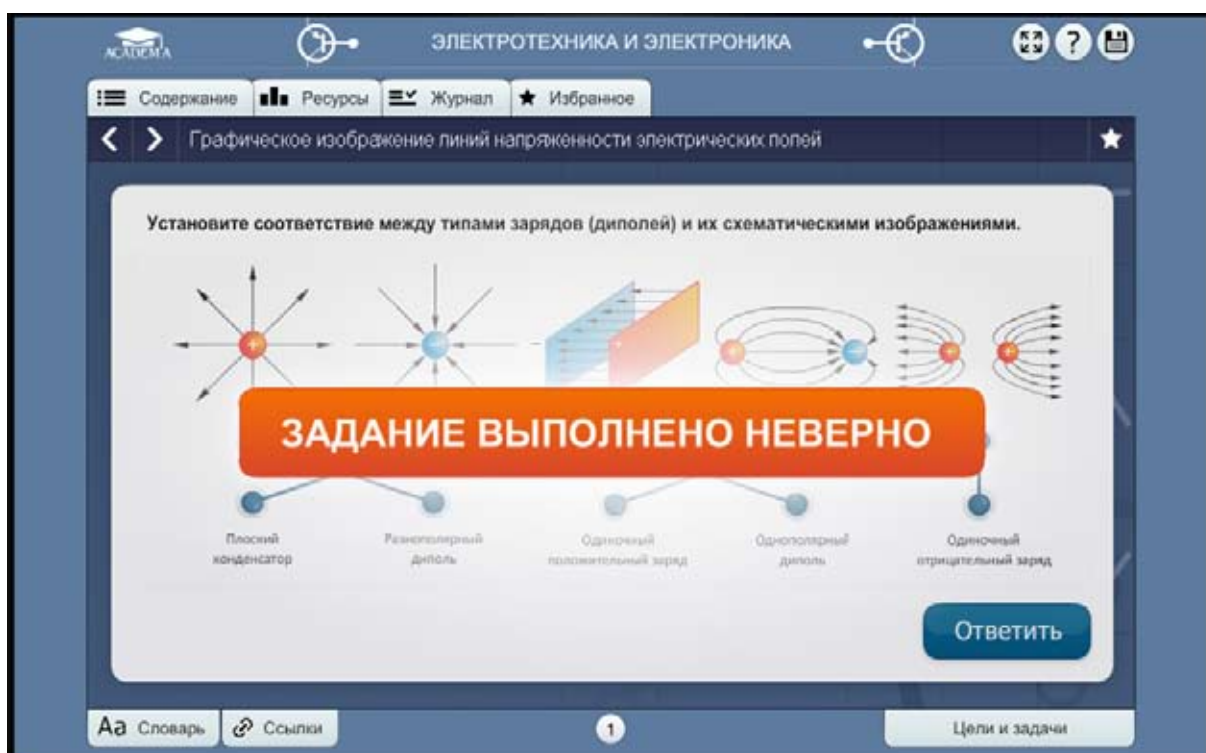


Если обучающийся считает, что выбрал неправильный ответ, он может нажать на шарик верхнего ряда, и линия исчезнет.

После выполнения задания нажимается клавиша «Ответить». Если все ответы правильны, то загорается надпись «**Задание выполнено верно**».

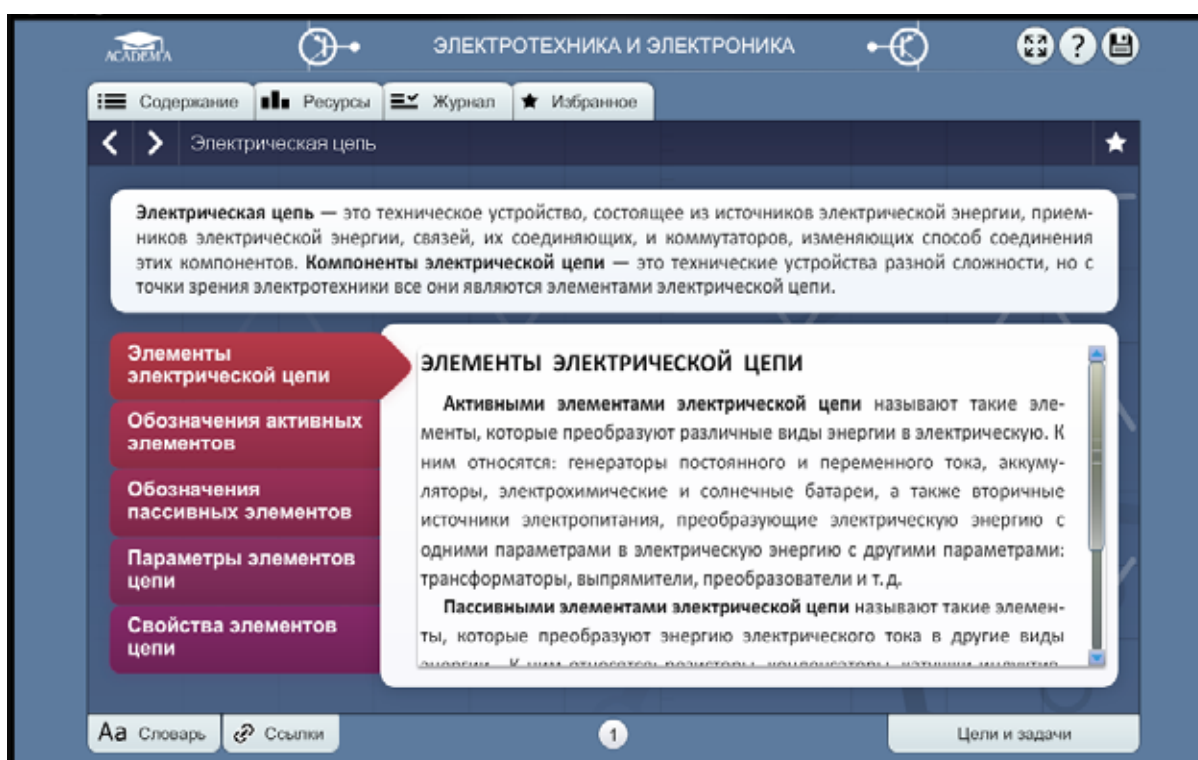


Если не все ответы правильны, на экране возникает надпись «Задание выполнено неверно».



Для повторного выполнения задания следует навести курсор на цифру «1» внизу посередине слайда и нажать левую клавишу мыши.

На примере раздела «**Электрические цепи постоянного тока**» рассмотрим работу со слайдами следующего вида:



Работать с такими слайдами можно, как перемещая «движок» справа, так и кликая левой клавишей мыши по надписям на красных диаграммах слева. Элемент приобретает вид стрелы, и ее острие указывает на необходимую информацию.

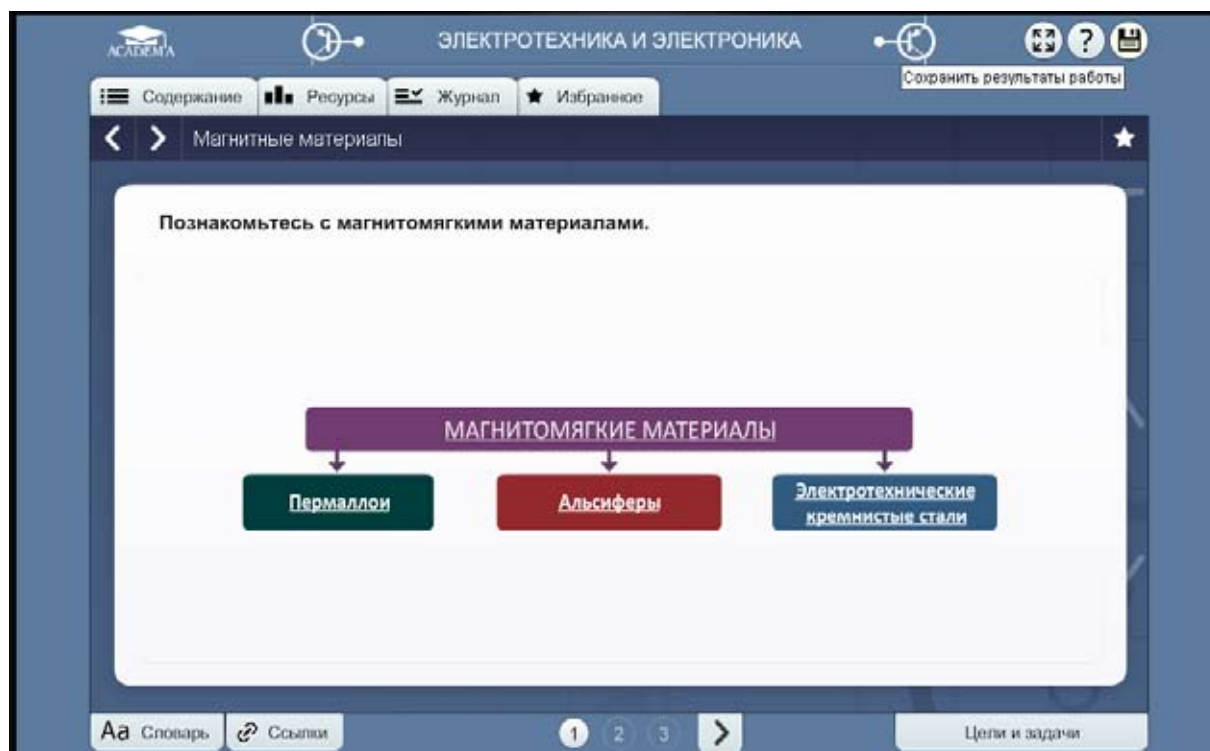
The screenshot shows a presentation interface with a top navigation bar containing icons for 'Содержание' (Content), 'Ресурсы' (Resources), 'Журнал' (Journal), and 'Избранное' (Favorites). The main title is 'ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА'. The current slide is titled 'Электрическая цепь' (Electrical circuit). The slide content includes a definition: 'Электрическая цепь — это техническое устройство, состоящее из источников электрической энергии, приемников электрической энергии, связей, их соединяющих, и коммутаторов, изменяющих способ соединения этих компонентов. Компоненты электрической цепи — это технические устройства разной сложности, но с точки зрения электротехники все они являются элементами электрической цепи.' Below this is a sidebar with a red arrow pointing to 'Обозначения пассивных элементов' (Notations of passive elements). The main content area is titled 'ОБОЗНАЧЕНИЯ ПАССИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ' and shows three circuit symbols: a resistor (R) with current I and voltage U, an inductor (L) with current I and voltage U, and a capacitor (C) with current I and voltage U. The bottom of the slide has a footer with 'Аа Словарь', 'Ссылки', a page number '1', and 'Цели и задачи'.

В ряде разделов, например в разделе «Электромагнетизм», встречаются слайды с кнопками в виде треугольника и прямоугольника (обведены красной линией).

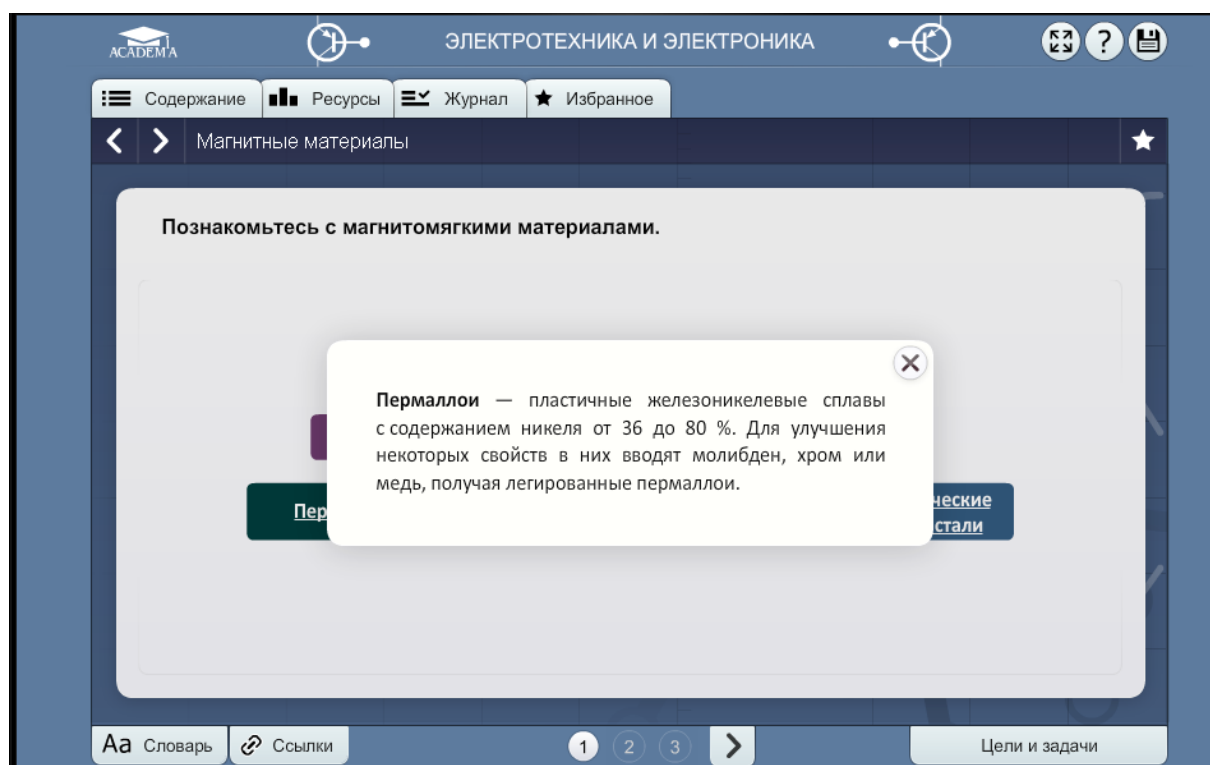
The screenshot shows a presentation interface with a top navigation bar containing icons for 'Содержание' (Content), 'Ресурсы' (Resources), 'Журнал' (Journal), and 'Избранное' (Favorites). The main title is 'ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА'. The current slide is titled 'Магнитная цепь и природа магнетизма'. The slide content includes the text 'Изучите материал, представленный в слайд-шоу.' and a graph of magnetic flux density B versus magnetic field strength H. The graph shows two curves: one starting from the origin and another starting from a positive value on the B-axis labeled '+B_r'. In the bottom right corner of the slide, there are two circular buttons: a play button (triangle) and a stop button (square), both of which are circled in red. The bottom of the slide has a footer with 'Аа Словарь', 'Ссылки', a page number '1', and 'Цели и задачи'.

Назначение треугольной кнопки — запуск аудиограммы и анимации, прямоугольной кнопки — остановка аудиограммы и анимации.

Так, при изучении магнитомягких материалов слайд выглядит следующим образом:

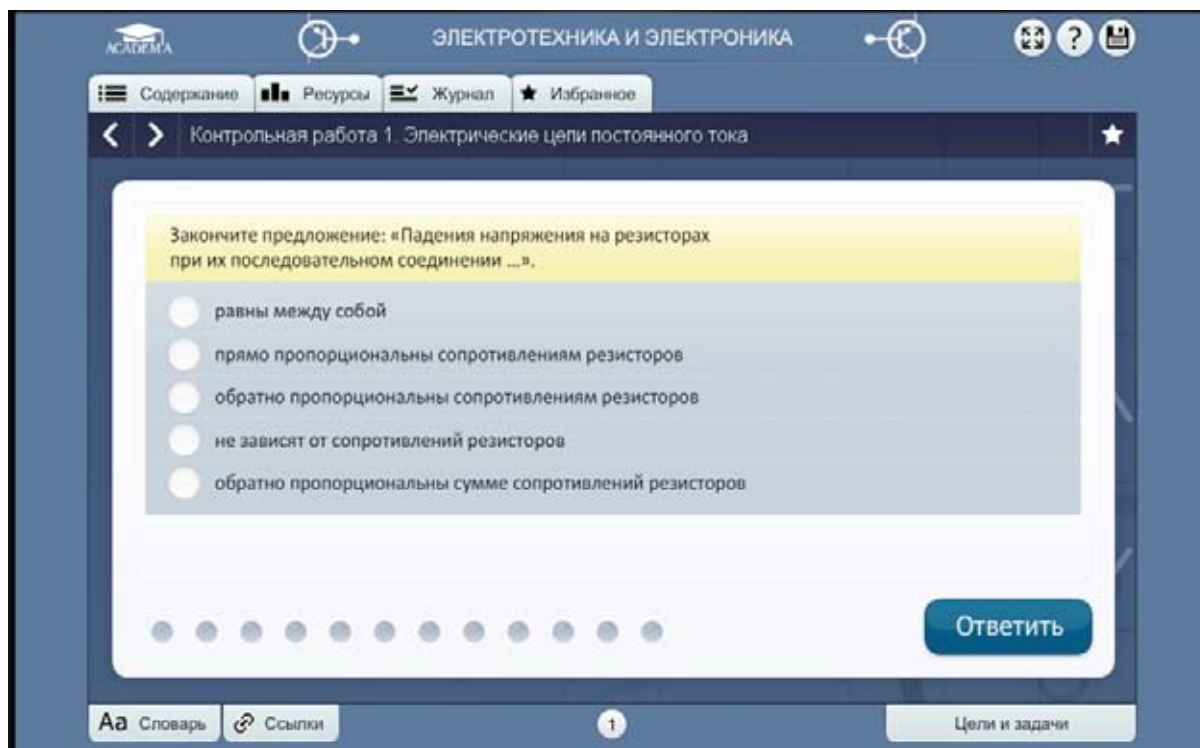


Курсор мыши наводится на прямоугольник с названием материала, и после нажатия на прямоугольник возникает небольшое окно с характеристиками свойств материала. Для закрытия окна нужно нажать на крестик, находящийся в правом верхнем углу этого окна.

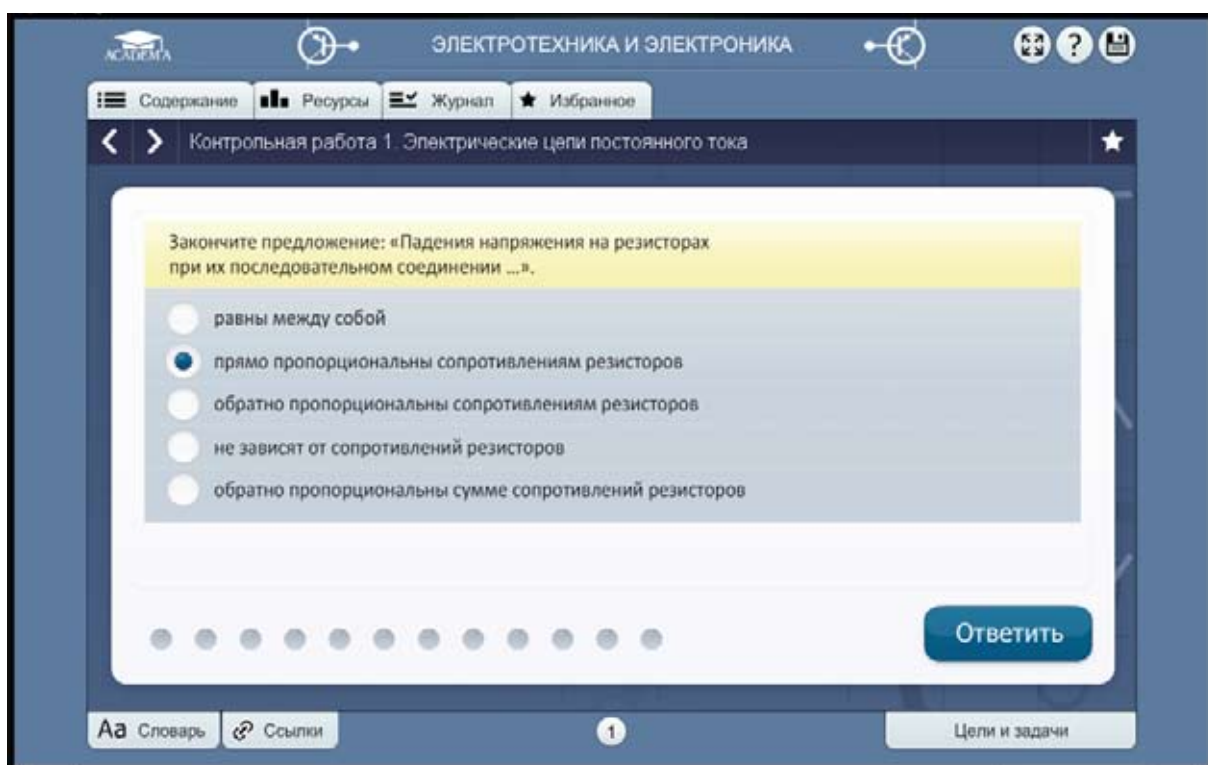


В контрольных работах интерфейс имеет некоторые особенности, которые мы разберем на примере контрольной работы 1 «Электрические цепи постоянного тока». С рекомендациями по подготовке к этой контрольной работе можно ознакомиться в Приложении.

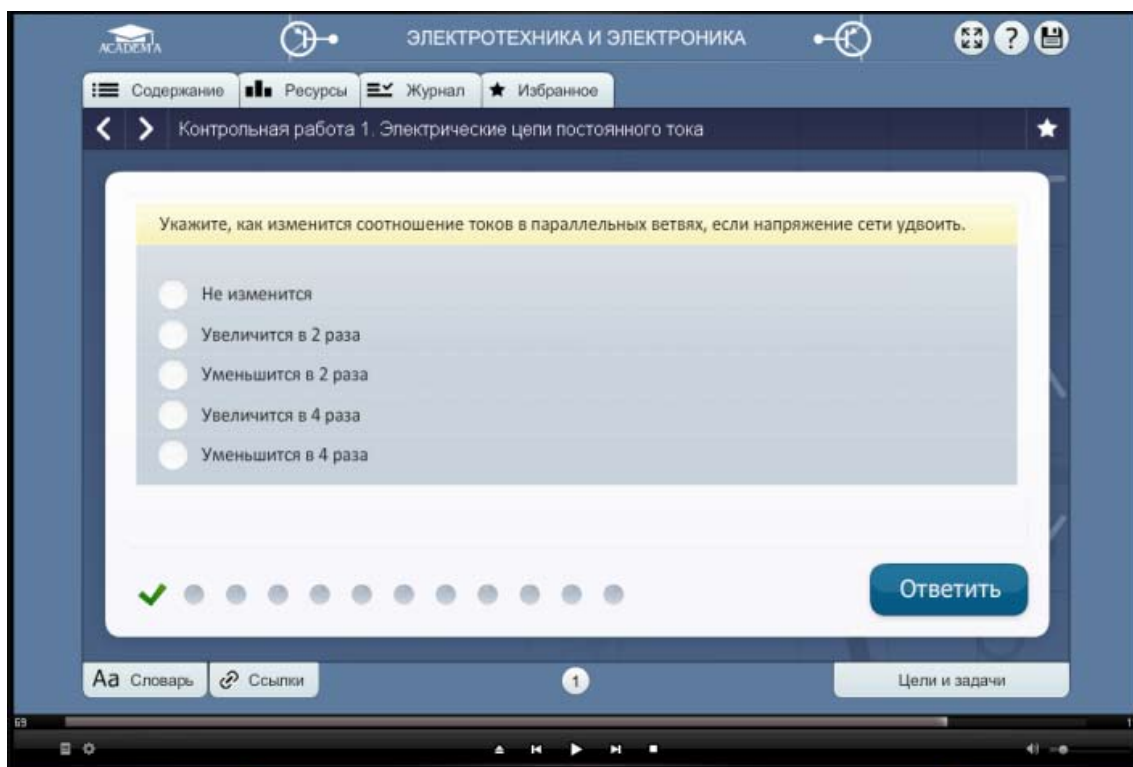
Контрольная работа выбирается, как и любой слайд.



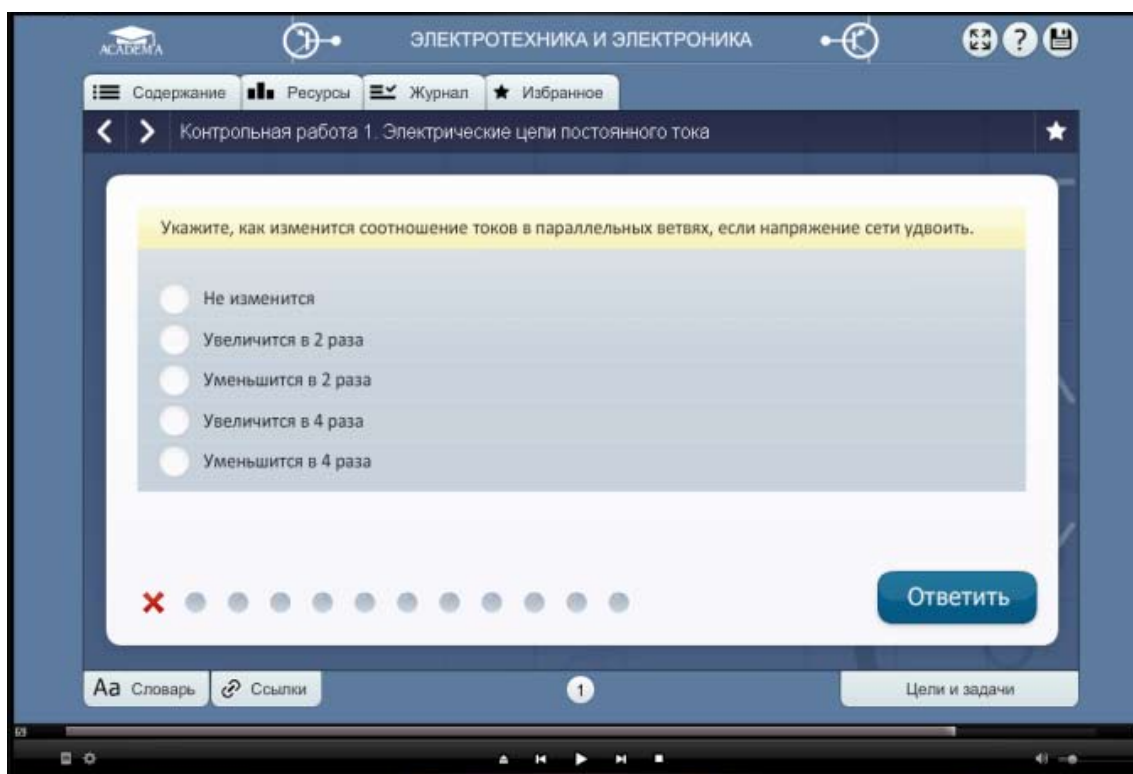
После выбора ответа, который обучающийся считает правильным, на белый кружок слева от ответа наводится курсор и нажимается левая клавиша мыши. В поле белого круга появляется синий шарик.



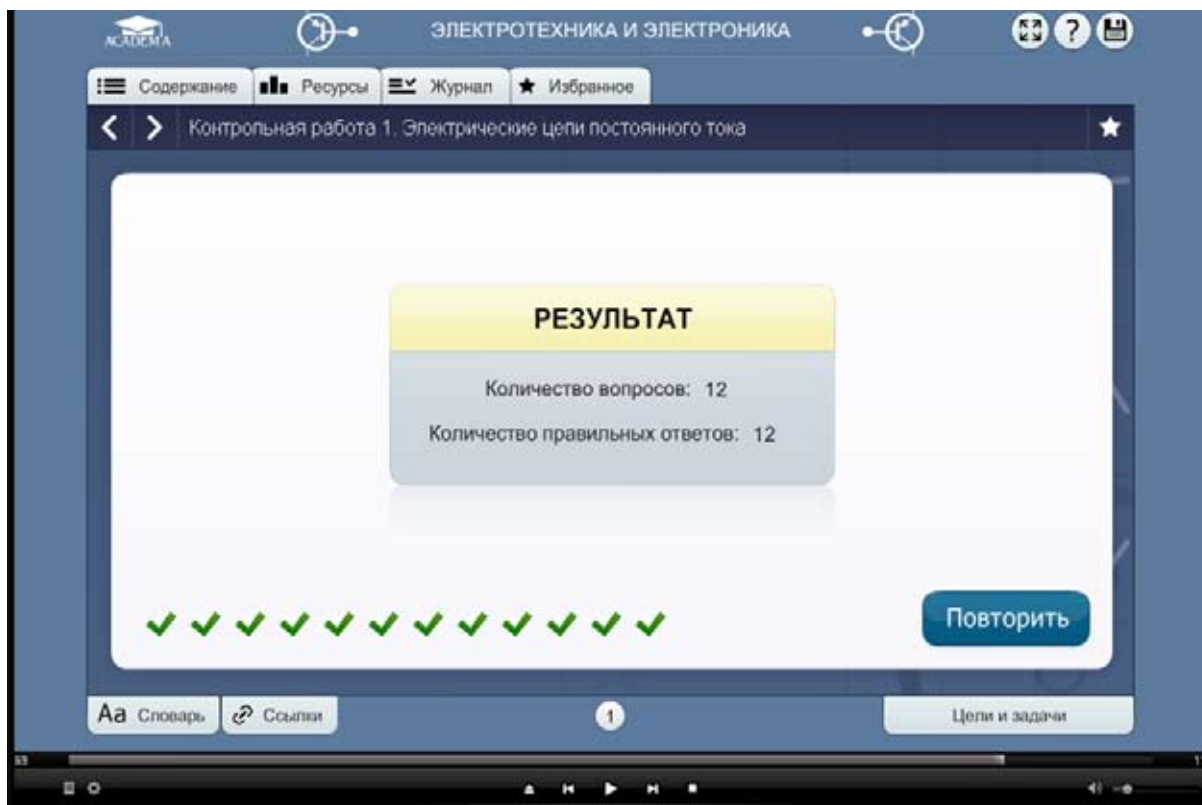
Затем нажимают кнопку «Ответить». Если ответ правильный, то слева внизу в сером кружке возникает зеленая галочка.



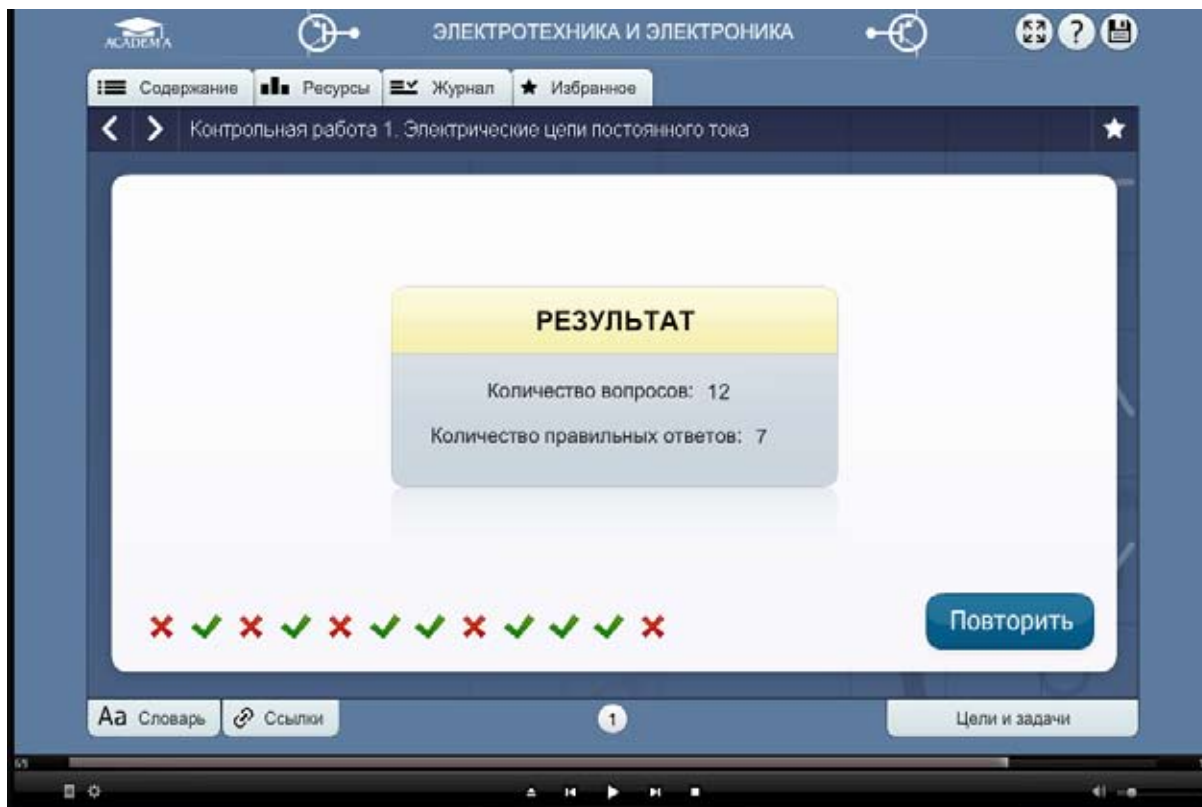
Если ответ неправильный, то слева внизу в сером кружке появляется красный крестик.



По окончании ответа высвечивается результат. Если все ответы правильны, то он выглядит следующим образом:



Если не все ответы правильны, то неправильные ответы отмечаются красными крестиками, а количество правильных ответов указывается на слайде.



Оценка работы зависит от разработанных преподавателем критериев. ЭП позволяет осуществлять интегрированный подход к уровню компетенций обучающихся.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ 1

Краткие сведения из теории

Для того чтобы ответить на вопросы контрольной работы 1, необходимо знать теоретический материал по разделу «Электрические цепи постоянного тока».

Резистор — это электротехническое устройство, обладающее сопротивлением и применяемое для ограничения и регулировки тока в цепи.

Соединения резисторов бывают последовательными, параллельными, смешанными.

1. Последовательное соединение резисторов

Последовательным соединением резисторов (приемников электрической энергии) называется такое соединение, при котором резисторы соединены один за другим без разветвления и при наличии источника питания по ним проходит один и тот же ток.

На рис. 1 представлена электрическая принципиальная схема последовательного соединения резисторов.

Основная формула и соотношения при последовательном соединении резисторов:

$$I_{\text{общ}} = I_1 = I_2 = I_3. \quad (1.1)$$

Падение напряжения на резисторах:

$$\begin{aligned} U_1 &= I_{\text{общ}} R_1, \\ U_2 &= I_{\text{общ}} R_2, \\ U_3 &= I_{\text{общ}} R_3, \end{aligned} \quad (1.2)$$

$$U_{\text{общ}} = U_1 + U_2 + U_3. \quad (1.3)$$

Эквивалентным сопротивлением (общим сопротивлением) электрической цепи называется такое сопротивление, замена ко-

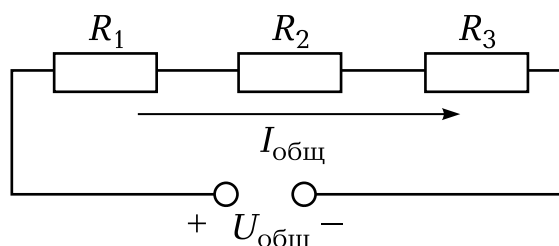


Рис. 1

торым всех сопротивлений цепи при неизменном напряжении не вызовет изменения тока:

$$R_{\text{экв}} = R_1 + R_2 + R_3. \quad (1.4)$$

При последовательном соединении напряжения на резисторах пропорциональны их сопротивлениям:

$$U_1 : U_2 : U_3 = R_1 : R_2 : R_3. \quad (1.5)$$

Если $R_1 = R_2 = R_3 = R$, то $R_{\text{экв}} = nR$, где n — количество резисторов.

$$I_{\text{общ}} = U_{\text{общ}} / R_{\text{экв}}. \quad (1.6)$$

2. Параллельное соединение резисторов

Параллельным соединением резисторов (приемников электрической энергии) называется такое соединение, при котором один зажим каждого из резисторов присоединяется к одной точке электрической цепи, а другой зажим этих же резисторов присоединяется к другой точке электрической цепи.

На рис. 2 представлена электрическая принципиальная схема параллельного соединения резисторов.

Основные формулы и соотношения при параллельном соединении резисторов:

$$I_{\text{общ}} = I_1 + I_2 + I_3, \quad (2.1)$$

$$U_{\text{общ}} = U_1 = U_2 = U_3, \quad (2.2)$$

$$I_1 = U_{\text{общ}} / R_1,$$

$$I_2 = U_{\text{общ}} / R_2, \quad (2.3)$$

$$I_3 = U_{\text{общ}} / R_3,$$

$$G_{\text{общ}} = G_1 + G_2 + G_3, \quad (2.4)$$

где G — проводимость,

$$1/R_{\text{экв}} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3. \quad (2.5)$$

Если $R_1 = R_2 = R_3 = R$, то

$$1/R_{\text{экв}} = n/R, \text{ а } R_{\text{экв}} = R/n. \quad (2.6)$$

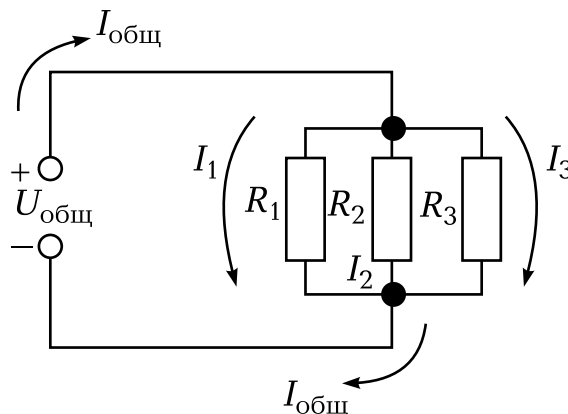


Рис. 2

Токи в параллельных ветвях обратно пропорциональны сопротивлениям этих ветвей и прямо пропорциональны их проводимости:

$$I_1 : I_2 : I_3 = \frac{1}{R_1} : \frac{1}{R_2} : \frac{1}{R_3} = G_1 : G_2 : G_3, \quad (2.7)$$

$$I_{\text{общ}} = U_{\text{общ}} / R_{\text{экв}}. \quad (2.8)$$

3. Первый закон Кирхгофа

Формулировка первого закона Кирхгофа. Алгебраическая сумма токов в узле (электрической цепи) равна нулю.

Правило знаков: токи, втекающие в узел, берутся со знаком «+», токи, вытекающие из узла, — со знаком «-».

Первый закон Кирхгофа пояснен на рис. 3.

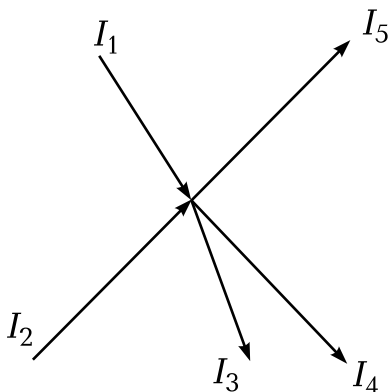


Рис. 3

$$I_1 + I_2 - I_3 - I_4 - I_5 = 0. \quad (3.1)$$

Первый закон Кирхгофа:

$$\sum_{i=1}^n I_i = 0. \quad (3.2)$$

4. Второй закон Кирхгофа

Формулировка второго закона Кирхгофа. Алгебраическая сумма ЭДС в замкнутом контуре равна алгебраической сумме падения напряжения на резисторах этого контура.

Правило знаков: произвольно выбирается направление обхода; если направления ЭДС и токов совпадают с направлением обхода, то они берутся со знаком «+», если направления ЭДС и токов не совпадают с направлением обхода, то они берутся со знаком «-».

Второй закон Кирхгофа пояснен на рис. 4.

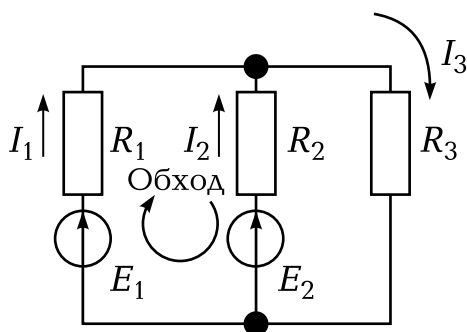


Рис. 4

Выбираем 1-й контур (см. рис. 4):

$$\begin{aligned} U_1 &= I_1 R_1, \\ U_2 &= I_2 R_2, \end{aligned} \quad (4.1)$$

$$E_1 - E_2 = U_1 - U_2 = I_1 R_1 - I_2 R_2. \quad (4.2)$$

Второй закон Кирхгофа:

$$\sum_{i=1}^n E_i = \sum_{i=1}^n I_i R_i. \quad (4.3)$$

5. Баланс мощностей

Мощность источника равна сумме мощности потребителя и мощности потерь:

$$P_{\text{и}} = P_{\text{п}} + P_0, \quad (5.1)$$

где $P_{\text{и}}$ — мощность источника; $P_{\text{п}}$ — мощность потребителя; P_0 — мощность потерь.

Рекомендации для выполнения заданий

№ п/п	Вопросы и задания	Краткие сведения из теории
1	Что можно сказать о падении напряжения на резисторах при их последовательном соединении?	Определение последовательного соединения потребителей, формулы напряжения на каждом резисторе (рис. 1, формула (1.2))
2	Что можно сказать о соотношении токов в параллельных ветвях, если удвоить напряжение сети?	Определение параллельного соединения потребителей, формулы тока на каждом резисторе (рис. 2, формула (2.3))
3	Что можно сказать о токах, протекающих в последовательно соединенных резисторах?	Формулы тока на каждом резисторе и их соотношение (формула (1.1))
4	Как изменится ток, потребляемый из сети, если два одинаковых резистора, соединенных параллельно, включить последовательно?	Формула общего тока по закону Ома для участка цепи и формулы эквивалентного сопротивления при последовательном и параллельном соединении резисторов (формулы (1.4), (1.6), (2.5))
5	Что можно сказать о токах, протекающих в параллельно соединенных резисторах?	Формулы токов на каждом резисторе при параллельном соединении (формула (2.3))
6	Как изменится общее сопротивление цепи, если два параллельно включенных резистора соединить последовательно?	Формулы сопротивлений эквивалентны при последовательном и параллельном соединении резисторов (формулы (1.4), (2.5))

7	При последовательном соединении резисторов ток в цепи уменьшился. О чем это свидетельствует?	Формулы общего тока и эквивалентного сопротивления при последовательном соединении резисторов (формулы (1.4), (1.6))
8	При смешанном соединении резисторов ток в общей цепи увеличился. О чем это свидетельствует?	Определение смешанного соединения, формулы эквивалентных сопротивлений, режимы работы электрической цепи (учебник)
9	Закончите формулировку одного из основных законов электротехники: «Алгебраическая сумма токов в узле электрической цепи равна...»	Формулировка первого закона Кирхгофа (пункт 3)
10	Закончите формулировку одного из основных законов электротехники: «Алгебраическая сумма ЭДС в замкнутом контуре равна...»	Формулировка второго закона Кирхгофа (пункт 4)
11	Начните формулировку одного из основных законов электротехники: «...прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению на этом участке цепи»	Закон Ома для участка цепи (учебник)
12	Закончите определение: «Балансом мощностей электрической цепи называется такое соотношение между мощностью источников электрической энергии и потребляемой мощностью приемников электрической энергии в этой же цепи, при котором...»	Пункт 5

ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Основные источники

Грибова Т.Б. Методические указания по выполнению практических занятий. — М.: ГОУ СПО ПК № 39, 2008.

Берикашвили В.Ш. Импульсная техника: учебник. — М.: ИЦ «Академия», 2006.

Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника: учебник. — М.: ИЦ «Академия», 2011.

Прошин В.М. Электротехника: учебник. — М.: ИЦ «Академия», 2011.

Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учеб. пособие. — Ростов н/Д: Феникс, 2005.

Дополнительные источники

Бутырин П.А., Толчеев О.В., Шакирзянов Ф.Н. Электротехника: учебник. — М.: ИЦ «Академия», 2006.

Панфилов В.А. Электрические измерения: учебник. — М.: ИЦ «Академия», 2008.

Интернет-ресурсы

Электронный ресурс «Решение задач по электротехнике, ТОЭ и другим учебным дисциплинам». <http://elektrohelp.my1.ru>

Электронный ресурс «Электротехника, ТОЭ ОТЦ: решение задач». <http://toe.ho.ua>

Электронный ресурс «Теоретические основы электротехники». <http://toe-kgeu.ru>

Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>

Электронный ресурс «Федеральный центр информационных образовательных ресурсов». <http://fcior.edu.ru>

**Овсянников Василий Федорович,
Грибова Татьяна Борисовна**

**Методические рекомендации
по использованию электронного приложения
«Электротехника и электроника» в учебном процессе**

Руководитель проекта *О.В. Тумаева*

Редактор *Т.В. Ландышева*

Компьютерная верстка: *Л.А. Смирнова*

Корректоры *Е.В. Кудряшова, С.А. Передкова*