Федорова Светлана Ивановна,

преподаватель физики высшей квалификационной категории,

ГАПОУ РС(Я) «Южно-Якутский технологический колледж»

**Применение блочно-модульной технологии в преподавании физики**

**Применение блочно-модульной технологии в преподавании физики**

Физика в нашем образовательном учреждении, т.е. в Южно-Якутском технологическом колледже — это естественнонаучная дисциплина, устанавливающая базовые знания для освоения специальных дисциплин и являющаяся фундаментом для последующей профессиональной деятельности.

Поэтому, в содержании учебной дисциплины Физика при подготовке обучающихся по профессиям и специальностям технического профиля особое внимание уделяем к разделу «Электродинамика», так как большинство профессий и специальностей, относящихся к этому профилю, связаны с электротехникой и электроникой.

Имея многолетний стаж работы преподавателем физики, используя различные методы преподавания, выбрала блочно-модульную технологию обучения.

Блочно-модульная технология обучения — это способ организации учебного процесса и учебного материала, при котором изучаемая тема делится на отдельные блоки (модули).

Блочно-модульную технологию целесообразно вводить при изучении целых разделов физики.

           Понятие «блок» и «модуль» практически равнозначны и представляют любую автономную, укрупненную часть учебного материала, т.е. в каждом из них ставятся отдельные цели и задачи.

Тогда, делаем вывод: блоки-модули – это группа знаний и навыков, которые обучающийся должен продемонстрировать после изучения основной темы раздела.

Блок устанавливает границы, в которых обучающийся оценивается. Сам по себе блок не является учебной программой или планом. В свою очередь каждый блок состоит из нескольких модулей:

**1 модуль** – устное изложение преподавателем основных тем, раскрытие узловых понятий (лекция);

**2 модуль** – использование теоретического материала при выполнении типовых решений задач (практическое занятие);

**3 модуль** –  предварительный контроль знаний, повторение и обобщение материала темы при помощи лабораторной работы (практическая - лабораторная работа);

**4 модуль** – контроль знаний, обучающимся предлагается контрольная работа;

**5 модуль** - зачетная работа (зачёт - аттестация).

Как видим, данная технология имеет четкую структуру. Учебный материал направлен на решение интегрированной дидактической цели, обеспечивает системность деятельности обучающихся. Теоретическая значимость и новизна технологии состоит в том, что она рассматривается в комплексе: целевой компонент, принципы, способы проектирования содержания обучения, систем задач и заданий, конструирование дидактических материалов и рейтинговая система контроля и оценки учебных достижений.

**Основной целью блочно–модульной технологии при обучении физики является активизация самостоятельной работы обучающихся на протяжении всего периода обучения**.

Реализация данной цели позволяет:

         повышение мотивации изучения дисциплины;

         повышает качество знаний у обучающихся;

         повышает уровень образовательного процесса в целом.

Чтобы пояснить свою методику, возьму в качестве примера из раздела «Электродинамика» курса физики для профессий и специальностей технического профиля, тему Законы постоянного тока (Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи.).

Количество часов, выделяемых программой на нее – 8. Планирую ее следующим образом: лекция – 2ч (число лекций не должно превышать одного, так как увеличение их числа ведет снижению внимания, снижению работоспособности обучающихся), практическое занятие – 2ч, лабораторный практикум – 2ч, зачетное занятие с контрольной работой – 2ч. Общее представление об этой системе дает приложение 1. (см. прил 1)

Рассмотрим его содержание.

**Модуль 1. Лекция.**

Изучение данной темы очень важно, так как является основой для дальнейшего формирования знаний, умений и профессиональных компетенций будущих специалистов среднего звена.

Основным законом электродинамики, при помощи которого можно изучать и рассчитывать электрические цепи, являются законы Ома, устанавливающий соотношение между током, напряжением и сопротивлением. Необходимо отчетливо понимать его сущность и уметь правильно пользоваться им при решении практических задач.

На ней излагается главный материал темы, проводятся все необходимые опыты, составляется обучающимися план опорного конспекта темы, применяя метод Шаталова.

В первой части лекции делаю повтор изученного материала прошлого занятия и выявляю затруднения индивидуальной деятельности обучающегося.

Обязательно повторяем основное понятие электрического тока, как об упорядоченном движении электростатических зарядов под действием электрического поля и его виды;

Основных параметров электрического тока:

- силы тока в цепи – как отношение протекающего в цепи электрического заряда к промежутку времени;

- электрического напряжения на участке цепи – как отношение работы, совершаемой электрическим полем, к модулю переменного заряда;

- электрического сопротивления – как о величине ограничивающей силу тока в цепи (при заданном напряжении) и позволяет на основе простых опытов продемонстрировать, что сопротивление проводника пропорционально его длине, обратно пропорционально площади поперечного сечения и зависит от материала, из которого изготовлен проводник.

Во второй части лекции на основе опытов вводятся законы Ома, где студенты встречаются с необходимостью четко осознать и соответственно сформулировать законы, в котором одна из переменных (в данном случае сила тока) является функцией двух других переменных (в данном случае напряжения и сопротивления). В конце второй части лекции задаю контрольные вопросы по которым составляется опорный конспект (ОК) самими студентами и эти же контрольные вопросы выносятся на зачетное занятие.

**Модуль 1. Лекция.**

|  |
| --- |
| **Тема:** Законы постоянного тока (Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи.). |
| **Цель:** Обобщить знания обучающихся об электрическом токе и напряжении и установить на опыте зависимость силы тока от напряжения на однородном участке электрической цепи и от сопротивления этого участка. Способствовать развитию творческих способностей, сформировать умение делать самостоятельные выводы, сопоставлять, сравнивать, обобщать и анализировать результаты экспериментов. Развить познавательный интерес к предмету. |
|  |
| **Объем (лекция)**  На сегодняшнем занятии ставим главные цели:  ***- выяснить, что такое электрический ток,***  ***- как зависит сила тока на участке цепи от приложенного напряжения и величины сопротивления одновременно.***  ***- выяснить, на какие виды делим электрический ток.***  ***- каким основным законам подчиняется электрический ток.***  Итак, работу на сегодняшнем занятии будем проводить по этапам.  Первый этап, основываясь на знания по электростатике дадим определение электрического тока, установим *зависимость силы тока от напряжения*, запишем математически эту зависимость и проверим на опыте существование постоянного электрического тока и переменного электрического тока.  Второй этап будет состоять в установлении *зависимости между силой тока и сопротивлением*, при постоянном напряжении; запишем результаты в таблицу, сделаем вывод о характере этой зависимости.  На третьем этапе мы совместно сделаем *общий вывод* о том, как *зависит сила тока одновременно от напряжения и сопротивления,* т.е. ознакомимся с законом Ома для участка цепи и постараемся подробно раскрыть закон и его практическое применение.  Презентация на тему: "Георг Симон Ом. Георг Симон Ом ( ) - немецкий физик,  член-корреспондент Берлинской АН (1839). Родился в Эрлангене. Окончил  Эрлангенский университет.". Скачать бесплатно и без регистрации.1 этап.  Ребята, зависимость силы тока от напряжения и сопротивления, с которой мы сегодня познакомимся, была впервые установлена немецким ученым Георгом Омом в 1827 году, и поэтому носит название закона Ома для участка цепи и закон Ома для полной цепи – которые являются главными законами электротехники.  <https://www.youtube.com/channel/UCWfhBu4fAt126ZbxREz3IBw>  (введите запрос – Закон Ома для участка цепи 10 класс Инфоурок)  (Завершаем первый этап общим опросом обучающихся)  Итак, ознакомились с понятием электрический ток и с основными параметрами электрического тока.  2 этап.  Давайте с вами посмотрим, как же все - таки устанавливается зависимость между I, U и R.    Собираем схему:  Сила тока прямо пропорциональна напряжению. А так ли это?  Убедимся в этом на опыте.  Собрана цепь:   * начертить схему в тетради. * внимательно изучаем из чего состоит цепь: амперметр, вольтметр, сопротивление, ключа, источник тока (источники тока - батареи, аккумуляторы или генераторы, разбираем соединение приборов)   Подаю напряжение на концы проводника 5В, 10В, 20В. **Какую силу тока показывает амперметр**?   Ответ: *2 А.*  Я увеличу напряжение до – 10В, 20В.  **Изменились ли показания амперметра?**  *Да, сила тока в цепи соответственно 4А и 8А.*  Т.е. увеличивая напряжение, сила тока тоже увеличилась .  Запишем полученные результаты в таблице.   |  |  | | --- | --- | | U, В | I, А | | 5 | 2 | | 10 | 4 | | 20 | 8 |   Вывод: I ~ U.  А что мы можем сказать о сопротивлении проводника. **Изменилась оно или нет?**  *Нет, оно постоянно:*  R= const.  Итак, **экспериментально мы доказали, что I ~ U, при R=const.**  Теперь перейдем ко второму этапу наших рассуждений, т.е. установим зависимость между силой тока и сопротивлением.  Ребята, подумайте и скажите: будет ли одинаковой сила тока в проводнике с большим сопротивлением и в проводнике с маленьким сопротивлением?  Конечно, сила тока будет **разная**.  **А в каком случае сила тока будет меньше?**  *Где больше R.*  Итак, давайте убедимся в этом на опыте. Так как в этом случае мы будем устанавливать зависимость между I и R, то U=const. Начертим таблицу в тетрадь и будем ее заполнять по ходу опыта.   |  |  | | --- | --- | | I, А | R, Ом | | 3 | 1 | | 2 | 2 | | 1 | 5 |   Сейчас в цепь включен проводник сопротивлением 1 Ом, подано напряжение 4В.  **Какой ток в цепи? Ответ-3А**  Увеличим сопротивление в 2 раза, не меняя напряжение, какой ток в цепи сейчас?  2 А  Итак, глядя на таблицу, что можно сказать о зависимости между силой тока и сопротивлением?  Эта зависимость обратно пропорциональная.  Вывод: I ~ 1/R  Итак, вот мы и подошли к третьему этапу.  Здесь мы должны сделать общий вывод о том, как зависит сила тока одновременно от U и R.  Мы уже знаем две зависимости. И теперь объединим эти зависимости в одну формулу. Мы получим с вами один из основных законов электрического тока, который называется законом Ома для участка цепи:  **Сила тока в участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна сопротивлению этого же участка.**  Пользуясь этим законом, мы можем рассчитать силу тока, зная напряжение и сопротивление, то есть, зная две величины мы всегда можем найти третью.  Например: Если полюса источника соединить проводами, то по ним потечет электрический ток. Его величина определяется сопротивлением проводников. Наглядное представление этой зависимости — обыкновенный водопровод. Аналогом источника напряжения является насос или водонапорная башня, создающая давление в магистрали, количество воды, прошедшее по трубе, — подобие силы тока, а кран соответствует сопротивлению. Полностью открытый, он не ограничивает поток, по мере закручивания отверстие для воды уменьшается, пока не закроется совсем.  ***Если посмотреть экспериментальные данные, полученные исследователями за время изучения электрического тока, то станет ясно, что проводимость металлов самая высокая***. Это же подтверждает повседневная практика, когда для передачи электрического тока используют металлические провода. ***Именно металлы в первую очередь выступают проводниками электрического тока.*** И объяснение этому можно найти в электронной теории металлов. Согласно последней, ***проводник представляет собой кристаллическую решетку*** (рассматривали в разделе Молекулярная физика)***, узлы которой занимают атомы. Они расположены очень плотно и связаны с соседними подобными атомами, поэтому остаются практически в узлах кристаллической решетки. Чего нельзя сказать об электронах, расположенных на внешних оболочках атомов. Эти электроны могут свободно беспорядочно двигаться, образуя так называемый «электронный газ». Вот электронная проводимость металлов и основывается на таких электронах.***  В качестве доказательства того, что природа электрического тока обусловлена электронами, можно вспомнить опыт ***немецкого физика Рикке***, поставленный в 1901 году. Он взял два медных и один алюминиевый цилиндры с тщательно отполированными торцами, поставил один на другой и пропускал через них электрический ток. ***По замыслу экспериментатора, если электропроводность металлов обусловлена атомами, то происходил бы перенос вещества. Однако после пропускания электрического тока в течение года масса цилиндров не изменилась.*** Из этого результата следовал ***вывод, что электропроводность металлов вызвана какими-то частицами, присущими всем проводникам. На эту роль как раз и подходил электрон, который к этому моменту уже был открыт.*** В дальнейшем провели еще ***несколько остроумных опытов***, и все ***они подтвердили, что электрический ток обусловлен движением электронов.*** В соответствии с современными представлениями о ***кристаллической решетке металлов, в ее узлах располагаются ионы, а электроны относительно свободно перемещаются между ними. Именно большое количество таких электронов и обеспечивает высокую электропроводность металлов.*** При наличии небольшой разности потенциалов на концах проводника эти свободные электроны начинают перемещаться, что и вызывает протекание электрического тока. Здесь ***надо отметить, что проводимость сильно зависит от температуры. Так, при росте температуры проводимость металлов уменьшается, и наоборот, увеличивается при понижении температуры, вплоть до явления сверхпроводимости.*** В тоже время следует помнить, что хотя проводимостью обладают все металлы, ее величина для каждого из них своя. ***Лучшей проводимостью из наиболее широко распространенных и применяемых в электротехнике металлов обладает медь.*** Итак, приведенный материал дает понятие, что собой представляет электропроводность металлов, объясняет природу электрического тока и поясняет, чем она вызвана. Дано описание кристаллической решетки металлов и влияние некоторых внешних факторов на проводимость.  Делаем вывод,что **Закон Ома для участка цепи** является **о**сновным законом электродинамики, при помощи которого можно изучать, рассчитывать электрические цепи и этот закон устанавливает соотношение между током, напряжением и сопротивлением.  **Закон Ома для участка цепи гласит: ток прямо пропорционален напряжению и обратно пропорционален сопротивлению.**  Этот закон справедлив только для постоянного тока.  Чтобы выразить закон Ома математически наиболее просто, считают, что **сопротивление проводника, в котором при напряжении 1 В проходит ток 1 А, равно 1 Ом.**  Ток в амперах можно всегда определить, если разделить напряжение в вольтах на сопротивление в омах. Поэтому **закон Ома для участка цепи** записывается следующей формулой:  I = U/R.  **Магический треугольник**  **Как использовать треугольник Ома:** закрываем искомую величину - два других символа дадут формулу для её вычисления. Кстати, законом Ома называется только одна формула из треугольника – та, которая отражает зависимость тока от напряжения и сопротивления. Две другие формулы, хотя и являются её следствием, физического смысла не имеют.  ***Расчеты, выполняемые с помощью закона Ома для участка цепи, будут правильны*** в том случае, когда напряжение выражено в вольтах, сопротивление в омах и ток в амперах.  **Закон Ома для полной цепи.**  Сперва выясним, что такое полная цепь в законе Ома для полной цепи — это простейшая замкнутая электрическая цепь, по которой проходит электрический ток, включая источник, проводники, резисторы и другие элементы..  Предыдущая формулировка закона Ома для участка цепи годится только для участка цепи, где отсутствует сам источник электродвижущей силы. В реальности ток течет по замкнутому контуру, где обязательно есть батарея или генератор, имеющий собственное внутреннее сопротивление. Поэтому формула закона Ома для полной цепи выглядит несколько сложнее.  Закон Ома для полной цепи - это выражение, показывающее зависимость силы тока от ЭДС и полного сопротивления в цепи.  Формула: I = ε / (R + r), где: I - сила тока,  ε - электродвижущая сила,  R - сопротивление внешней цепи,  r - внутреннее сопротивление источника.  Георг Ом дал в руки инженеров средство для решения задач, связанных с электрическими цепями. Тепловые и световые приборы, электродвигатели, генераторы, линии электропередач, кабели связи рассчитываются на основе этой простой формулы. Нет такой области электродинамики, где она не находит применения. Даже в радиотехнике используется закон Ома, но в дифференциальной форме. «Все гениальное — просто», как считали Еврипид, Леонардо да Винчи, Наполеон Бонапарт и Альберт Эйнштейн, несомненные гении. Законы Ома целиком и полностью подтверждает эту истину.  Описание: http://electricalschool.info/uploads/posts/2016-06/1465755898_1.pngТеперь для закрепления основных законов раздела Электродинамики переходим к контролю усвоения и осмысления материала. |
| **Контроль качества усвоения и осмысления материала**  Студенты должны разгадать анаграммы и найти лишнее понятие в каждом столбце.  1. пинжяренае, тольтеврм, тюньон, львот;  2. илса отак, мерапермт, ремвя, памер;  3. просоитлевнеи, меморт, самса, мо.  Правильные ответы:  1. Напряжение, вольтметр, ньютон, вольт. Лишнее слово Ньютон, остальные понятия относятся к напряжению.  2. Сила тока, амперметр, время, ампер. Лишнее слово время, остальные величины связаны с определением силы тока.  3. Сопротивление, омметр, масса, Ом. Лишнее слово масса, остальные понятия относятся к сопротивлению. |

**Модуль 2. Практическое занятие.**

Здесь детально рассматривается весь материал по законам Ома посредством решения задач. Здесь же детально рассматривается каждое положение, каждый тезис проходимого материала. Идет неоднократное «прокручивание» темы посредством задач.

Определяю обязательные циклы задач малой, средней и повышенной сложности, оцениваемых соответствующими баллами. Это создает такую ситуацию, когда студент, решив все задачи одного уровня, может перейти к задачам другого уровня – высшего, что открывает перспективу и возможность заработать «оценку качества». (см прил.2)

**Модуль 3.** **Лабораторная работа.**

Этот модуль способствует формированию экспериментальных умений и навыков, собирать установки по схемам, пользоваться измерительными приборами, проводить наблюдения, опыты, снимать показания приборов, записывать их в таблицы, составлять отчеты и делать выводы. Сюда входит выполнение лабораторной работы и просмотр видеоуроков по данной теме. (см. прил.3).

**Модуль 3. Контрольная работа.**

Даётся контрольная работя в трех вариантах: 1 – упрощенный, 2 – средней сложности, 3 – высшей. Для возможности повышения оценки и стимулирования учебной деятельности в варианты 1 и 2 включаю две дополнительные задачи высшей трудности. (см. прил. 4).

**Модуль 4. Зачет - аттестация.**

Здесь проверяется усвоение учебного материала по итогам всех блоков-модулей данной темы. Каждый получает зачетную – аттестационную оценку. (см. прил.5).

**Заключение**

Форма организации блочно - модульной технологии преподавания физики применима в условиях очного и дистанционного обучения.

Все этапы обучения предусматривают и стимулируют рост знаний.

*Приложение 1*

Тема: Законы постоянного тока

Блок 1

Раскрытие узловых понятий преподавателем

Блок 2

Использование материала обучающимися при решении задач

Блок 3

Повторение и обобщение материала

Блок 4

Контроль знаний

Занятия:

**Модуль 1. Лекция**

**Модуль 2. Практическое занятие**

**Модуль 3. Лабораторная работа**

**Модуль 4. Контрольная работа**

**Модуль 5. Зачет - аттестация**

Блок 5

Контроль знаний

*Приложение 2*

**Блок 2. Практическое занятие**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема:** Решение задач | | |
| **Цель:** Закрепить и усвоить при помощи решения задач Законы постоянного тока. | | |
| **Инструкции**  **Алгоритм решения физической задачи на определение силы тока, напряжения или сопротивления на участке цепи:**   1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель). 2. Анализ (построить математическую модель явления):    1. Начертить схему и указать на ней все элементы.    2. Установить, какие элементы цепи включены последовательно, какие – параллельно.    3. Расставить токи и напряжения на каждом участке цепи и записать для каждой точки разветвления (если они есть) уравнения токов и уравнения, связывающие напряжения на участках цепи.    4. Используя закон Ома, установить связь между токами, напряжениями и э.д.с.    5. Если в схеме делают какие-либо переключения сопротивлений или источников, уравнения составляют для каждого режима работы цепи. 3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины. 4. Решение проверить и оценить критически. | | |
| **Объем**  Вам даются обязательные циклы задач малой (1 уровень), средней (2 уровень) и повышенной (3 уровень) сложности, оцениваемых соответствующими баллами.  **Законы постоянного тока.** **(Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи.).**  **1 уровень:**  1. Сопротивление резистора 4 Ом. Ток какой силы пройдёт по нему, если напряжение будет 6 В?  2. К источнику тока напряжением 12 В подключена лампа сопротивлением 7 Ом. Ток какой силы пойдет по лампе?  3. При напряжении 4,5 В сила тока в лампочке равна 500 мА. Определите сопротивление её спирали.  4. Через утюг течёт ток силой 4,5 А. Напряжение в сети 220 В. Определите сопротивление нагревательного элемента утюга.  5. Сопротивление спирали горящей лампочки 500 Ом. В сеть с каким напряжением включена лампа, если ток в ней 400 мА?  6. В сеть с каким напряжением положено включать лампочку, если сопротивление её спирали в горячем состоянии 8 Ом, а ток в ней не должен превышать 1,5 А?  **2 уровень:**  7. Сопротивление спирали электроплитки 80 Ом. Какую мощность имеет плитка, если её положено включать в сеть 220 В?  8. Напряжение в бортовой сети автомобиля 12 В. Какую мощность имеет лампочка стоп-сигнала, если её сопротивление 7 Ом?  9. Через электропаяльник мощностью 40 Вт проходит ток силой 200 мА. Определите сопротивление спирали паяльника.  10. Мощность нагревательного элемента электросамовара 400 Вт. Известно, что через него идёт ток силой 0,5 А. Каково сопротивление спирали самовара?  11. Определите сопротивление спирали лампы, если при напряжении 220 В она потребляет ток мощностью 100 Вт.  12. На корпусе утюга указано: 800 Вт; 220 В. Определите по этим данным сопротивление нагревательного элемента утюга.  13. Сила тока в паяльнике, включённом в сеть 220 В, - 0,9 А. Найдите мощность паяльника и сопротивление его спирали. Сколько энергии необходимо для 15-ти минутной работы паяльника?  **3 уровень:**  14. На электродвигателе швейной машины написано: 220 В, 0,5 А. Чему равна мощность и сопротивление двигателя? Сколько киловатт-часов электроэнергии необходимо для 40-минутной работы машины?  15. Сопротивление спирали электроплитки 65 Ом, а мощность плитки 400 Вт. Ток какой силы идет через спираль? В сеть с каким напряжением включена плитка?  16. Мощность утюга 1 кВт, а сопротивление его спирали 48 Ом. В сеть с каким напряжением включен утюг? Ток какой силы проходит через утюг? | | |
| File:Треугольник Ома.jpg - Wikimedia CommonsОписание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Плакат по физике "Приставки для образования десятичных кратных и ...**Наглядный материал** | | |
| **Критерии оценивания**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Количество баллов** | **Уровень сформированности** | **Оценка** | | 85 – 100 | повышенный | отлично | | 61 – 84 | достаточный | хорошо | | 31 – 60 | пороговый | удовлетворительно | | менее 30 | компетенция не сформирована | неудовлетворительно | | | |
| 10 | **Сроки выполнения** | 1ч 30мин |

*Приложение 3*

**Блок 3. Лабораторная работа**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема**: Изучение закона Ома для участка цепи. | |
| **Цель:** установить на опыте зависимость силы тока от напряжения и сопротивления. | |
| ***Инструкция по ТБ***  ***До начала работы***  1. Перед тем как приступить к выполнению работы, тщательно изучите её описание, уясните ход её выполнения.  2. До начала работы приборы не трогать и не приступать к выполнению лабораторной работы до указания преподавателя.  3. Необходимо тщательно ознакомиться с описанием приборов, и прежде чем включить прибор в цепь, проверить соответствует ли напряжение в сети тому, на которое рассчитан прибор.  ***Во время работы***  1. Будьте внимательны, дисциплинированы, осторожны, точно выполняйте указания преподавателя.  2. Не оставляйте рабочее место без разрешения преподавателя.  3. Располагайте приборы, материалы, оборудование на рабочем месте в порядке, указанном преподавателем. Приборы нельзя оставлять у края стола. Их необходимо располагать таким образом, чтобы было удобно вести измерения, не перегибаясь через них или соединительные провода.  4. Не держите на рабочем месте предметы, не требующиеся при выполнении задания.  5.  Источник тока электрической цепи подключайте в последнюю очередь, а при разборке – отключать в первую очередь.  6. Перед включением тока пригласите преподавателя для проверки собранной вами установки и начинайте опыт только после их разрешения.  7. Не допускайте «зашкаливания» приборов во избежании выхода из «строя». Если такое произойдёт, то немедленно уменьшите силу тока или отключите установку. При невозможности самому справиться с возникшими трудностями, позовите преподавателя.  8. Включайте установку лишь на то время, которое необходимо для производства измерений, наблюдений, а после этого отключите её.  9. Избегайте перекрещивания проводов.  10. Следите, чтобы изоляция проводов была исправна, а на концах проводов были наконечники, при сборке электрической цепи провода располагайте аккуратно, а наконечники плотно зажимайте клеммами.  11. Все изменения в цепи производите после отключения источника тока.  12. Для включения и выключения тока в цепи необходимо использовать выключатели и только ими прерывать ток. Все розетки, вилки не должны иметь трещин, сколов и т.д.  13. Наличие напряжения в цепи можно проверять только приборами.  14. При проведении опытов не допускайте предельных нагрузок измерительных приборов. После снятия показаний цепь разомкнуть.  15. Берегите оборудование и используйте его по назначению.  16.  При получении травмы обратитесь к преподавателю.  ***После окончания работы***  1. По окончании работы отключите источники электропитания, после чего разберите электрическую цепь.  2. Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом преподавателю.  3.Тщательно вымойте руки с мылом.  4. Соблюдайте правила личной гигиены. При неопрятном состоянии рук под ногтями могут скапливаться вреднодействующие вещества, которые при попадании с пищей в организм приводят к отравлению. | |
| **Объем**  ***Изучение закона Ома для участка цепи.***  **Цель работы:** *установить на опыте зависимость силы тока от напряжения и сопротивления.*  **Оборудование:** *амперметр лабораторный, вольтметр лабораторный, источник питания, набор из трёх резисторов сопротивлениями 3 Ом, 9 Ом, 15 Ом, реостат, ключ замыкания тока, соединительные провода.*  **Краткие теоритические сведения**  **Электрический ток - *упорядоченное движение заряженных частиц***   Количественной мерой электрического тока служит ***сила тока* I**  Описание: http://infofiz.ru/images/stories/lkft/el/elst/lk33f-4.jpg**Сила тока - *скалярная физическая величина, равная отношению заряда q, переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени t, к этому интервалу времени:***      В Международной системе единиц СИ сила тока измеряется в **амперах** **[А]**.  [1A=1Кл/1с]    Прибор для измерения силы тока **Амперметр.** Включается в цепь **последовательно**  На схемах электрических цепей амперметр Описание: http://infofiz.ru/images/stories/lkft/el/elst/lk33f-5.jpg обозначается .  Описание: http://infofiz.ru/images/stories/lkft/el/elst/lk33f-7.jpg  Описание: http://infofiz.ru/images/stories/lkft/el/elst/lk33f-8.jpg**Напряжение** – это физическая величина, характеризующая действие электрического поля на заряженные частицы, численно равно работе электрического поля по перемещению заряда из точки с потенциалом *φ1* в точку с потенциалом *φ2*     U12 = φ1 – φ2*Описание: http://infofiz.ru/images/stories/lkft/el/elst/lk33f-10.jpg*  **U** – напряжение  **A –** работа тока  **q –** электрический заряд     Единица напряжения – Вольт [В]     [1B=1Дж/1Кл]  Описание: http://infofiz.ru/images/stories/lkft/el/elst/lk33f-14.jpg   Прибор для измерения напряжения – **Вольтметр.** Подключается в цепь параллельно тому участку цепи, на котором измеряется разность потенциалов.  Описание: http://infofiz.ru/images/stories/lkft/el/elst/lk33f-15.jpg     На схемах электрических цепей амперметр обозначается Описание: http://infofiz.ru/images/stories/lkft/el/elst/lk33f-13.jpg.  *Величина, характеризующая противодействие электрическому току в проводнике, которое обусловлено внутренним строением проводника и хаотическим движением его частиц, называется* **электрическим сопротивлением проводника.**  *Электрическое сопротивление проводника зависит от* **размеров** и **формы проводника** *и от* **материала**, *из которого изготовлен проводник*.  Описание: http://infofiz.ru/images/stories/lkft/el/elst/lk33f-17.jpg     S – площадь поперечного сечения проводника  *l –* длина проводника  *ρ* – удельное сопротивление проводника     В СИ единицей электрического сопротивления проводников служит **ом** [Ом].  **Графическая зависимость** силы тока ***I*** от напряжения ***U*** - ***вольт-амперная характеристика***  Описание: http://infofiz.ru/images/stories/lkft/el/elst/lk33f-21.jpg  **Закон Ома для однородного участка цепи**: ***сила тока в проводнике прямо пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника.***  ***Описание: http://infofiz.ru/images/stories/lkft/el/pt/lr8f-1.jpg***     Назван в честь его первооткрывателя **Георга Ома**.  А сейчас, переходим к практической части.  **Практическая часть**  **1.** Внимательно слушая ход выполнения на видео лабораторной работы, начер-тите электрическую цепь состоящую из источника тока, амперметра, вольтметра, лампочки и ключа. (см. видео)  **2. Опыт 1.** *Исследование зависимости силы тока от напряжения на данном участке цепи*. Для эксперимента необходимо несколько источников тока, которые позволят создавать различные напряжения в цепи. Возьмем несколько батарей с напряжениями 1,5В, 4,5В, 9В и 12В. Устанавливая поочередно эти источники в цепь определяем значение силы тока с помощью амперметра и заносим данные в таблицу 1.  *Таблица 1*.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Напряжение, В |  |  |  |  | | Сила тока, А |  |  |  |  |   **3.** По данным опытов постройте график зависимости силы тока от напряжения. Сделайте вывод.  **4. Опыт 2**. *Исследование зависимости силы тока от сопротивления участка цепи при постоянном напряжении на его концах*. Включите в цепь по той же схеме проволочный резистор сначала сопротивлением 3 Ом, затем 9 Ом и 15 Ом и записывайте показания амперметра в таблицу 2.  *Таблица 2.*   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Сопротивление участка, Ом |  |  |  | | Сила тока, А |  |  |  |   **5.** По данным опытов постройте график зависимости силы тока от сопротивления. Сделайте вывод. | |
| Конспект "Электрическое сопротивление" - УчительPRO**Наглядный материал**  Закон ома для полной цепи и для участка цепи: варианты записи ... | |
| **Критерии оценивания**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Количество баллов** | **Уровень сформированности** | **Оценка** | | 85 – 100 | повышенный | отлично | | 61 – 84 | достаточный | хорошо | | 31 – 60 | пороговый | удовлетворительно | | менее 30 | компетенция не сформирована | неудовлетворительно | | |
| **Сроки выполнения** | 1ч 30мин |

*Приложение 4*

**Блок 4. Контрольная работа**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема: Контрольная работа по теме Законы постоянного тока (Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи.).** | |
| **Цель:** Проверка знаний при помощи решения задач на тему Законы постоянного тока. | |
| **Инструкции**  **Алгоритм решения физической задачи на определение силы тока, напряжения или сопротивления на участке цепи:**   1. Понять предложенную задачу (увидеть физическую модель). 2. Анализ (построить математическую модель явления):    1. Начертить схему и указать на ней все элементы.    2. Установить, какие элементы цепи включены последовательно, какие – параллельно.    3. Расставить токи и напряжения на каждом участке цепи и записать для каждой точки разветвления (если они есть) уравнения токов и уравнения, связывающие напряжения на участках цепи.    4. Используя закон Ома, установить связь между токами, напряжениями и э.д.с.    5. Если в схеме делают какие-либо переключения сопротивлений или источников, уравнения составляют для каждого режима работы цепи. 3. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины. 4. Решение проверить и оценить критически. | |
| **Объем**  Контрольная работа в трех вариантах: 1 – упрощенный, 2 – средней сложности, 3 – высшей.  Для возможности повышения оценки и стимулирования учебной деятельности в варианты 1 и 2 включаю две дополнительные задачи высшей трудности.  **1 вариант**  **1.** Электрический утюг включен в сеть с напряжением 220В. Какова сила тока в нагревательном элементе утюга, если его сопротивление 48,4 Ом?  **2.** Через проводник длиной 12 м и сечением 0,1мм2, находящийся под напряжением 220В, протекает ток 4А. Определить удельное сопротивление проводника.  **3**. Какое нужно приложить напряжение к проводнику сопротивлением 0,25 Ом, чтобы в проводнике была сила тока 30А?  **4.** Длина проводника, подводящего ток к потребителю, равна 60 м. Какое сечение должен иметь медный проводник, если при силе тока 160 А напряжение должно равняться 8 В?  **5.** Рассчитайте, сколько метров никелинового провода пло­щадью поперечного сечения 0,1 мм2 потребуется для изготовления реостата с максимальным сопротивлением 90 Ом.  **6.** Сопротивление вольтметра 6000 Ом. Какова сила тока через вольтметр, если он показывает напряжение 90 В?  Дополнительные задачи:  **7.** Шесть лампочек соединены так, как показано на схеме (рис. 112). Определите общее сопротивление электриче­ской цепи, если сопротивления ламп R1 = 10 Ом, R2 = 20 Ом, R3 = 30 Ом, R4 = 15 Ом, R5 = 35 Ом, R6 = 50 Ом.  Электрическая цепь рис. 112  **8.** Участок электрической цепи содержит три проводника сопротивлением 10 Ом, 20 Ом и 30 Ом, со­единенных последовательно. Вычислите силу тока в каж­дом проводнике и напряжение на концах этого участка, ес­ли напряжение на концах второго проводника равно 40 В.  **2 вариант**  **1**.Определить сопротивление электрической лапы, сила тока в которой 0,5 А при напряжении 120В.  **2.** Рассчитайте силу тока, проходящего по медному проводнику длиной 100 м и площадью поперечного сечения 0,5 мм2, , при напряжении 6,8В.  **3.** Найти сопротивление обмотки амперметра, у которого сила тока равна 30 А при напряжении на зажимах 0,06В.  **4.** Длина проводника, подводящего ток к потребителю, равна 120 м. Какое сечение должен иметь алюминиевой проводник, если при силе тока 60 А напряжение должно равняться 28 В?  **5.** Определите силу тока в проводнике сопротивлением 25 Ом, на концах которого напряжение равно 7,5 В.  **6.** Сколько метров никелиновой проволоки сечением 0,1мм2 потребуется для изготовления реостата сопротив­лением 180 Ом?  Дополнительные задачи:  **7.** Четыре проводника, соединенные параллельно, имеют сопротивления соответственно 20 Ом, 20 Ом, 10 Ом и 5 Ом. Какова сила тока в каждом проводнике, если в не­разветвленной части цепи сила тока 4 А?  **8.** Какой массы надо взять никелиновый проводник пло­щадью поперечного сечения 1 мм2, чтобы из него изгото­вить реостат сопротивлением 10 Ом? Плотность никели­на 8,8 г/см3.  **3 вариант**  **1.** Определите напряжение на электрической плитке, ес­ли сопротивление ее спирали 55 Ом, а сила тока 4 А.  **2.** Сколько метров нихромовой проволоки сечением 0,1 мм2 потребуется для изготовления спирали электроплитки, рассчитанной на напряжение 220 В и силу тока 4,5 А?  **3.** Кипятильник включен в сеть с напря­жением 220 В. Чему равна сила тока в спи­рали электрокипятильника, если она сде­лана из нихромовой проволоки длиной 5 м и площадью поперечного сечения 0,1 мм2?  **4.** Сварочный аппарат присоединяют в сеть медными проводами длиной 100 м площадью поперечного сечения 50 мм2. Найдите напряжение на проводах, если сила тока равна 125 А.  **5.** Рассчитайте площадь поперечного сечения стального провода длиной 200 м, если при напряжении 120 В сила тока в нем 1,5 А.  **6.** По схеме, приведенной на рисунке 116, определите напряжение на концах каждого проводника и сопротивле­ние лампочки Л1. если R1 = 4 Ом, R2 = 6 Ом.  Электрическая цепь рис. 116  **7.** Найдите сопротивление нихромового стержня диа­метром 1 см и массой 3,95 кг. Плотность нихрома 7,9 г/см3.  **8.** Вычислите напряжение на каждом резисторе и силу тока, проходящего через каждый проводник (рис. 117), если R1 = 2 Ом, R2 = 2 Ом, R3 = 1 Ом, R4 = 4 Ом, R5 = 1 Ом, R6 = 2 Ом.  Электрическая цепь рис. 117 | |
| Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Описание: Плакат по физике "Приставки для образования десятичных кратных и ...**Наглядный материал**  File:Треугольник Ома.jpg - Wikimedia Commons | |
| **Критерии оценивания**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Количество баллов** | **Уровень сформированности** | **Оценка** | | 85 – 100 | повышенный | отлично | | 61 – 84 | достаточный | хорошо | | 31 – 60 | пороговый | удовлетворительно | | менее 30 | компетенция не сформирована | неудовлетворительно | | |
| **Сроки выполнения** | 1ч 30мин |

*Приложение 5*

**Блок 5. Зачет - аттестация**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема:** Зачет - аттестация. | |
| **Цель:** Проверка усвоения и систематизация учебного материала по итогам всех блоков темы Законы постоянного тока. | |
| **Объем (Зачет - аттестация)**  На сегодняшнем занятии нам необходимо проверить усвоение учебного материала по итогам всех блоков темы Законы постоянного тока (Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи).  Итак, работу на сегодняшнем занятии будем проводить по этапам.  Сначала открываем тетрадь с заранее начерченной таблицей с блоками:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Блоки | Наличие | Оценка | Замечания преподавателя | Итоговая оценка | | 1 Лекция |  |  |  |  | | 2.Практическое занятие |  |  |  |  | | 3.Лабораторная работа |  |  |  |  | | 4.Контрольная работа |  |  |  |  | | 5.Зачет - аттестация | Ответить на вопросы |  |  |  | | |
| **Контроль качества усвоения и осмысления материала**  Вопросы зачета – аттестации:  1. Что такое электрический ток?  2. Условия существования электрического тока.  3. Какие источники тока вы знаете?  4. Действия электрического тока.  5. Сила тока (определение и формула).  6. Чем и в чём измеряется сила тока?  7. Что такое напряжение (определение и формула).  8. Чем и в чём измеряется напряжение?  9. Как включается в цепь амперметр?  10. Как включается в цепь вольтметр?  11. Что такое сопротивление? (определение и формула)  12. Единицы измерения сопротивления.  13. Назовите обозначения физических величин: U, I, R  14. Закон Ома для участка цепи. Определение, формула, обозначения основных параметров, единицы измерения, применение.  15. Закон Ома для полной цепи. Определение, формула, обозначения основных параметров, единицы измерения, применение. | |
| **Сроки выполнения** | 1ч 30мин |
| **Критерии оценивания:**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Количество баллов** | **Уровень сформированности** | **Оценка** | | 85 – 100 | повышенный | отлично | | 61 – 84 | достаточный | хорошо | | 31 – 60 | пороговый | удовлетворительно | | менее 30 | компетенция не сформирована | неудовлетворительно | | |