**Конспект учебного занятия исследовательского и проектного характера**

**Учитель**: Гудкова Вера Германовна

**Электронный адрес:** vegudkova@yandex.ru

**Образовательное учреждение**: МБОУ СОШ №7

**Город**: Куса

**Класс**: 8

**Тема урока**: Применение теплового действия электрического тока

**Цель*:*** Изучить тепловое действие электрического тока и показать практическое его применение.

**Задачи:**

* Образовательные:
  + Сформировать понимание учащимися смысла закона Джоуля-Ленца
  + Ознакомить учащихся с устройством некоторых электронагревательных приборов
  + Выяснить причины перегрузки сети и короткого замыкания
  + Объяснить учащимся назначение и принцип действия предохранителя
  + Уметь применять полученные знания для решения качественных задач
* Воспитательные:
  + Формировать умение работать в группах, воспитывать доброжелательное отношение учащихся друг к другу
  + Формировать интерес к предмету
  + Влиять на профессиональное самоопределение
  + Формировать интерес к использованию полученных знаний в повседневной жизни
* Развивающие:
  + Развивать творческие способности учащихся, их познавательную активность
  + Развивать интеллектуальные качества учащихся, познавательный интерес и способности

**Оборудование:** компьютер, презентация к уроку, комплект приборов и материалов для демонстрации преобразования электрической энергии в тепловую, а так же принципа работы плавкого предохранителя.

**План урока:**

**1** **Организационный этап:** Приветствие. Проверить отсутствующих. Проверить готовность учащихся к уроку. Постановка целей и задач урока. (3 мин).

**2 Проверка домашнего задания**. Работа в группах. Ответить на вопросы (10 мин).

**3** **Изучение нового материала.** Беседа. Презентация. Рассказ учителя. Работа в группах (анализ проведенных в группах исследований) (20 мин).

**4 Рефлексия. Домашнее задание.** Решение качественных задач (7 мин).

**Ход урока**

**1 Организационный этап:**

* Приветствие учащихся
* Проверка отсутствующих и готовности учащихся к началу работы
* Постановка целей и задач.

**Учитель:** Сегодня на уроке мы закрепим знание закона Джоуля – Ленца о количестве теплоты, выделяемом проводником с током.. Продолжим изучение теплового действия тока на примерах его применения. Чтобы успешно справиться с поставленными задачами, необходимо повторить пройденный материал, который нам поможет в решении поставленных задач.

**2 Проверка домашнего задания:**

Задачи для закрепления знаний и изучения нового материала **(слайд 2)**:

1. Как сила тока зависит от напряжения?

**Примерный ответ учащегося:** Сила тока увеличивается во столько же раз, во сколько раз увеличивается напряжение в цепи.

1. Как рассчитать мощность электрического тока?

**Примерный ответ учащегося:** Мощностьэлектрического тока равна произведению напряжения и силы тока в цепи: P=U\*I

1. При каком соединении через все потребители протекает электрический ток одинаковой величины?

**Примерный ответ учащегося:** Ток одинаковой величины протекает при последовательном соединении

1. Как изменится количество теплоты, выделяемое проводником с током, если силу тока в проводнике увеличить в 2 раза?

**Примерный ответ учащегося:** Количество теплоты увеличится в 4 раза, поскольку Q = l2 Rt , т.е. Q = (2l)2 Rt , Q = 4l2 Rt

1. Две лампы, соединённые последовательно, подключены к источнику тока. Сопротивление первой лампы меньше, чем у второй. Какая лампа будет гореть ярче при замыкании цепи?

**Примерный ответ учащегося:** Ярче будет гореть вторая лампа, т.к. при последовательном соединении токи в лампах одинаковы, поэтому ярче горит лампа с большим сопротивлением.Она больше тепла выделяет (Q = l2 Rt)

1. Две лампы, соединённые параллельно, подключены к источнику тока. Сопротивление первой лампы меньше, чем у второй. Какая лампа будет гореть ярче при замыкании цепи?

**Примерный ответ учащегося:** Ярче будет гореть первая лампа, т.к. при параллельном соединении напряжения на лампах одинаковы. Поэтому сила тока, протекающего через первую лампу, больше, и ярче горит лампа с меньшим сопротивлением, к тому же она больше тепла выделяет (Q = U2t/R)

**3 Изучение нового материала:**  На предыдущем занятии мы выяснили, что любой проводник, по которому идёт электрический ток, нагревается. К этому выводу впервые пришли независимо друг от друга Джеймс Джоуль и Эмилий Христианович Ленц. Сегодня нам предстоит ознакомиться с использованием теплового действия тока на практике. Тепловое действие тока используется в различных электронагревательных приборах.

(**3 слайд** -актуализация ранее полученных знаний)

**Учитель**: На слайде изображены различные электрические приборы (электрический чайник, электроплита, утюг, электрическая дрель, электрическая лампа, электрическая пила). Необходимо назвать изображенные на слайде приборы. Какие приборы на слайде являются лишними? (*электрическая дрель, электрическая пила*). Какое действие электрического тока проявляется в выбранных приборах? (*тепловое*)

**Примерный ответ учащегося:** На слайде лишними являются электрическая дрель и электрическая пила, поскольку они не являются нагревательными приборами. Так как остальные приборы являются нагревательными, значит, в них в них наблюдается тепловое действие электрического тока.

**Учитель:** Сегодня мы можем доказать, что можно проводить исследования в домашних условиях, не имея специального лабораторного оборудования. Учащиеся класса были разбиты на три группы. Первой группе было дано задание – провести следующее исследование: всегда ли электричество вырабатывает тепло?

**Доклад представителя группы, проводившей исследование:** для работы нам потребовались: **(4 слайд)**

* Батарейка на 4,5 В
* Ртутный термометр
* медный провод
* изолента

**Ход работы:**

* обмотать медным проводом нижнюю часть термометра там, где находится ртуть. Витки не должны касаться друг друга. Оставить длинные концы провода.
* Витки провода на термометре закрепить изолентой.
* Концы медного провода подсоединить к выводам батарейки.

Результат: Через некоторое время столбик ртути начнет подниматься, потому что проходящий по проводу, имеющему активное сопротивление, ток выделяет тепло. Многие электрические приборы, которыми мы пользуемся дома, имеют внутри электрическое сопротивление, которое нагревается при прохождении электрического тока и превращает электрическую энергию в тепловую.

**Учитель:** Второй группе было дано задание - провести исследование: зависит ли степень нагревания проводника от площади поперечного сечения?

**Доклад представителя группы, проводившей исследование:** для работы нам потребовались: **(5 слайд)**

* три батарейки по 4,5 В
* электрические провода
* деревянная дощечка
* две металлические канцелярские кнопки
* полоска алюминиевой фольги

**Ход работы:**

* соединим последовательно три батарейки
* в деревянную дощечку воткнуть две металлические канцелярские кнопки
* присоединить одну из кнопок к одной из крайних батареек, а вторую – через лампочку к другой крайней батарейке
* прикоснуться полоской фольги к кнопкам
* обрезать полоску, чтобы она стала уже, и опять прикоснуться ею к кнопкам

Результат: Чем уже полоска фольги, тем сильнее она нагревается. Это происходит потому, что полоска фольги оказывает сопротивление при прохождении через нее электрического тока и часть электроэнергии превращает в тепло. Чем уже полоска, тем выше сопротивление (так как его величина обратно пропорциональна площади поперечного сечения), а значит, согласно закону Джоуля – Ленца, и количество выделенной проводником теплоты.

**Учитель:** Наиболее «ярким» представителем семейства нагревательных приборов является электрическая лампа накаливания.

**Сообщение учащегося по теме «Использование теплового действия электрического тока на примере электрической лампы накаливания**» **(6 cлайд)**: В конце 1879 года Эдисон создал лампу с винтовым цоколем и патроном.  Конструкция современной лампы представлена на слайде.

Колбы первых ламп были вакуумированы. Большинство современных ламп наполняются химически инертными газами (кроме ламп малой мощности, которые по-прежнему делают вакуумными). Потери тепла, возникающие при этом за счёт теплопроводности, уменьшают путём выбора газа с большой молекулярной массой. Смеси [азота](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82)  с [аргоном](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%BD)  являются наиболее распространёнными в силу малой себестоимости, также применяют чистый осушенный аргон, реже — [криптон](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%BD)  или [ксенон](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BD).

В современных лампах применяются почти исключительно спирали из вольфрама, иногда [осмиево](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%BC%D0%B8%D0%B9) - вольфрамового [сплава](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B2). Для уменьшения размеров тела накала ему обычно придаётся форма спирали, иногда спираль подвергают повторной или даже третичной спирализации.

Лампы накаливания являются типичными теплоизлучателями. В их запаянной, заполненной вакуумом или инертным газом, колбе вольфрамовая спираль под действием электрического тока накаляется до высокой температуры (около 2600-3000С), в результате чего излучается тепло и свет.

Ограниченность времени жизни лампы накаливания обусловлена в меньшей степени [испарением](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) материала нити во время работы, и в большей степени возникающими в нити неоднородностями. Неравномерное испарение материала нити приводит к возникновению истончённых участков с повышенным электрическим сопротивлением, что в свою очередь ведёт к ещё большему нагреву и испарению материала в таких местах. Когда одно из этих сужений истончается настолько, что материал нити в этом месте плавится или полностью испаряется, ток прерывается, и лампа выходит из строя. Преимущественная часть износа нити накала происходит при резкой подаче напряжения на лампу, поэтому значительно увеличить срок её службы можно используя разного рода плавные пускатели. Вольфрамовая нить накаливания имеет в холодном состоянии удельное сопротивление, которое всего в 2 раза выше, чем сопротивление алюминия. При перегорании лампы часто бывает, что сгорают медные проводки, соединяющие контакты цоколя с держателями спирали. Так, обычная лампа на 60 [Вт](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%82%D1%82) в момент включения потребляет свыше 700 [Вт](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D1%82%D1%82), а 100-ваттная — более киловатта. По мере прогрева спирали её сопротивление возрастает, а мощность падает до номинальной. Такие лампы большую часть энергии преобразуют в тепло.

**Учитель:** Электрические цепи рассчитаны определенную силу тока. Если по какой-либо причине сила тока в цепи становится значительно больше допустимой, то провода очень нагреваются, а изоляция, покрывающая их, может воспламениться. Одной из причин, вызывающих это явление, может быть короткое замыкание. Коротким замыканием называется соединение участков цепи проводником, сопротивление которого очень мало по сравнению с сопротивлением участка цепи. Короткое замыкание может возникнуть, например, при случайном соединении оголенных проводов.

В результате этого в цепи возникает большая сила тока. Чтобы этого избежать, в сеть включают предохранители. Их назначение состоит в том, чтобы сразу отключить линию, если сила тока станет больше допустимой нормы. Главной частью предохранителя является проволока из легкоплавкого металла. Такие предохранители называют плавкими. **(7 слайд)**

Рассмотрим имитацию работы предохранителя в электрической цепи на примере исследовательской работы, выполненной третьей группой.

**Доклад представителя группы, проводившей исследование:** для работы нам потребовались: **(8 слайд)**

* три батарейки по 4,5 В
* лампочка на 2,5 В
* электрические провода
* деревянная дощечка
* две металлические канцелярские кнопки
* полоска алюминиевой фольги
* карандаш, заточенный с обеих сторон

**Ход работы:**

* соединить электрическими проводами последовательно три батарейки
* воткнуть в дощечку кнопки и присоединить одну из них к одной из крайних батареек, а вторую – через лампочку к другой крайней батарейке
* еще к кнопкам двумя проводами присоединим заточенные концы карандаша

Результат: яркость лампочки средняя, потому что грифель карандаша поглощает часть электроэнергии, оказывая активное сопротивление проходящему электрическому току.

* Перемкнуть кнопки полоской фольги

Результат: лампочка вспыхивает ярко, потом гаснет, потому что полоска соединяет лампочку с батарейками напрямую, минуя карандаш. Поэтому лампочка сначала светит ярко. Но три батарей дают лампочке 13,5 В вместо 2,5 В, на которые она рассчитана. Поэтому нить лампы перегорает и разрывает цепь, имитируя тем самым действие плавкого предохранителя.

**4 Рефлексия:** подведение итогов- что нового сегодня узнали на уроке?

Задача - парадокс (качественная задача) **(9 слайд)**:

1. Почему холодильник, являющийся, по сути, электронагревательным прибором, охлаждает и замораживает находящиеся в нем продукты?

**Примерный ответ учащегося:** Общим принципом работы холодильников различны типов является нагревание паров хладагентов ( хладагент – это вещество,  свойства которого включают в себя низкие температуры кипения и испарения).

Задача: если бы законы, как и люди, имели паспорта, какая запись была бы в графе «Гражданство» в паспорте закона Джоуля – Ленца?

**Примерный ответ учащегося:** Этот закон имеет двойное гражданство, так как один из его «родителей» англичанин, а второй – россиянин.

**Домашнее задание:** §54,55 упр. 8 (2) по желанию.