**Технологическая карта урока**

1. **Ф.И.О**. учителя: Курлова Галина Александровна

2. **Класс**:11 «Б».  **Дата** 12.11.2009г.  **Предмет** физика. № урока по расписанию: 2

3. **Тема урока**: Конденсатор в цепи переменного тока ( Емкостное сопротивление в цепи переменного тока).

4. Место и роль урока в изучаемой теме: Изучаемая тема «Электромагнитные колебания» включает в себя изучение влияния в цепях переменного тока активного, индуктивного и **емкостного** сопротивления. Понимание влияния емкостного сопротивления на характер переменного тока одно из основных проблем в данной теме.

5. Цель урока:\_ **Образовательные:** Сформировать знания учащихся о емкостном сопротивлении в цепи переменного тока; закрепить понятия емкостного сопротивления, зависимости его от частоты переменного тока и емкости конденсатора, опираясь на демонстрацию зависимости сопротивления от частоты переменного тока и емкости конденсатора. **Развивающие:** Развивать физическое мышление учеников, умение самостоятельно анализировать, делать выводы, расширять познавательный интерес; развивать элементы творческой деятельности учащихся на уроке. **Воспитательные:**  Воспитывать активную жизненную позицию.\_

**Характеристика этапов урока**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап урока** | **Время, мин** | **Цель** | **Содержание учебного материала** | **Методы  и приемы работы** | **ФОУД\*** | | | **Деятельность учителя** | **Деятельность**  **учеников** |
| 1.Организационный этап. |  | Создать психологический настрой учащихся и рабочую обстановку в классе |  | Приветствует  обучающихся | ф | проверяет их готовность к уроку объяснить цели и задачи урока. | | | Приветствуют учителя, проверяют свою готовность к уроку. |
| 1.Актуализация знаний. |  | Определить уровень усвоения предыдущего материала. | Задаю вопросы:  Что такое активное сопротивление?   1. Чему равна разность фаз между колебаниями тока и напряжения в цепи переменного тока с активным сопротивлением? 2. Если в цепи переменного тока промышленная частота 50 Гц, то с какой частотой совершает колебания мощность? 3. Что называется действующим значением переменного тока? 4. Как связано действующее значение силы тока с амплитудным значением? | Составление плана работы на уроке.  Беседа по вопросам |  | | предлагаю учащимся вопросы, которые помогут в освоении нового материала, уровень которых соответствует уровню В.  Анализируя ответы учащихся, исправляя неточности в ответах, добиваюсь с помощью рассуждений четкого понимания физической сущности процесса. | | Отвечают на вопросы, основываясь на понимании физической сущности процесса. |
| 3 Объяснение нового материала с использованием эксперимента. |  | Сформировать знания учащихся о емкостном сопротивлении в цепи переменного тока;  закрепить понятия емкостного сопротивления, зависимости его от частоты переменного тока и емкости конденсатора, опираясь на демонстрацию зависимости сопротивления от частоты переменного тока и емкости конденсатора | Перед началом объяснения следует напомнить, что имеется ряд случаев, когда в электрических цепях кроме активного и индуктивного сопротивлений, имеется и емкостное сопротивление.  многожильные провода, кабели, обмотки электродвигателей имеют емкостное сопротивление.  Объяснение сопровождается показом конденсаторов различных типов и емкостных сопротивлений с подключением их в электрическую цепь.  Предлагается рассмотреть случай, когда в электрической цепи преобладает одно емкостное сопротивление, а активным и индуктивным можно пренебречь.  Вспоминаем вместе с учащимися, как ведет себя конденсатор в цепи постоянного тока. Выясняем, почему в этом случае тока в цепи нет.  **Ответ на 6 вопрос** Проводим эксперимент:  - Заменяем источник постоянного тока на источник переменного тока с таким же напряжением и убеждаемся:  Лампочка горит! Ток в цепи есть!  Делаем вывод: в цепи переменного тока конденсатор пропускает ток.  Объясняем результаты эксперимента:  Этот ток вызван перезарядкой конденсатора. Процесс зарядки длится четверть периода. После достижения амплитудного значения напряжение между обкладками конденсатора уменьшается, и конденсатор в течение следующей четверти разряжается.  В следующую четверть конденсатор вновь заряжается, но полярность напряжения на его обкладках меняется на противоположную  Перезарядка происходит потому, что переменное напряжение меняет свое направление, и, следовательно, если мы подключим амперметр в эту цепь, то он будет показывать ток зарядки и разрядки конденсатора. Через конденсатор и в этом случае ток не проходит. Как и в цепи постоянного ток, через диэлектрик разделяющий обкладки конденсатора ток не идет. Но в результате периодически повторяющихся процессов зарядки и разрядки конденсатора по проводам, соединенным с его выводами, течет переменный ток. Лампа накаливания , включенная в цепь последовательно с конденсатором, кажется горящей непрерывно, так как человеческий глаз при высокой частоте колебаний силы тока не замечает периодического ослабления свечения нити накала лампы.  Устанавливаем связь между амплитудой колебаний напряжения на обкладках конденсатора и амплитудой колебания силы тока.  Обращаю внимание, что CUmw является амплитудой колебания силы тока.  Im = CUmw.  Ввожу понятие емкостного сопротивления конденсатора.  Анализируя последнюю формулу (Im = CUmw.)  Делаем вывод, что для конденсатора в цепи переменного тока зависимость силы тока от напряжения имеет вид:  **Im = Um/Хс,**  где Хс - емкостное сопротивление,  **Хс =1/ Cw**  Закон Ома справедлив и для действующего значения силы тока и напряжения, предлагаю учащимся самим самостоятельно доказать это, используя зависимость амплитудного и действующего значения силы тока и напряжения**:**  **Iд =Im / 2,**  **Uд = Um/ 2**  **Iд = Uд/Хс.**  Анализируя формулу Хс =1/ Cw, делаем вывод, что емкостное сопротивление зависит от частоты переменного тока и емкости конденсатора.  **Опыт №2**  В цепь переменного тока, включаем через дополнительное сопротивление емкостное сопротивление: Установим на генераторе частоту 300Гц, конденсатор подключим в цепь емкостью 4,7 мкф. Обращаем внимание учеников на показания измерительных приборов, заносим показания в таблицу: Плавно увеличиваем частоту генератора, демонстрируя при этом рост тока, протекающего через конденсатор при практически неизменном напряжении на его выводах. Увеличиваем частоту до 600 Гц, снимаем показания измерительных приборов, заносим их в таблицу и прошу учеников еще раз определить сопротивление конденсатора. Заносим данные опыта в таблицу и сопоставляем вместе с учащимися величины сопротивлений, полученные ими и, принимая во внимание характер изменения тока при проведении опыта.  **Опыт №3** заменяем конденсатор емкости 4,7 мкф на конденсатор 18,8 мкф, ток в цепи при этом увеличится в 4 раза, что при неизменности приложенного напряжения означает, что сопротивление конденсатора в 4 раза уменьшилось.  Вместе с учащимися делаем вывод об обратнопропорциональной зависимости емкостного сопротивления от частоты. | Беседа.  Фронтальный эксперимент.  Демонстрационный эксперимент. | Ф  Г  И | | Сегодня, с помощью экспериментов, мы попытаемся понять, как ведет себя конденсатор в цепи переменного тока. Все расчеты по электрическим цепям я предлагаю рассчитать вам  **1 вопрос учащимся:** Как называется прибор для накопления зарядов?  **2.вопрос учащимся,** Что представляет простейший конденсатор?  **3.вопрос учащимся,**  как ведет себя конденсатор в цепи постоянного тока  .  **5.Вопрос учащимся:**  Почему в цепи постоянного тока по ветке, где включен конденсатор ток не идет?  **6.Вопрос учащимся:**  а если конденсатор подключить с такой же лампочкой в цепь переменного тока с таким же напряжением, что будет происходить?  **7 Вопрос учащимся:**  Если изменение напряжения на обкладках конденсатора происходит по гармоническому закону: U = UmCos(wt), то как изменяется заряд на его обкладках?  **8.Вопрос учащимся**:  По какому закону будут происходить колебания силы тока в цепи?  **9.Вопрос учащимся:**  Совпадает ли по фазе колебания сила тока и напряжение, так же как при активном сопротивлении в цепи переменного тока  **10**. **вопрос учащимся:**  Как зависит амплитуда колебания силы тока от амплитуды напряжения, что это напоминает?  **Задаю вопрос учащимся:**  Как проверить, что емкостное сопротивление зависит от частоты и емкости конденсатора?  Решаем проверить экспериментально  **Опыт №2**  Прошу учеников на основе экспериментальных данных рассчитать сопротивление конденсатора.  Предлагаю сделать вывод о зависимости емкостного сопротивления от частоты переменного напряжения  Для того, чтобы показать зависимость емкостного сопротивления от величины емкости конденсатора,  **задаю вопрос учащимся,** что нужно изменить в цепи для этой цели?  Анализирую ответы учащихся.    **Опыт №3**.  Предлагаю учащимся  заменить конденсатор емкости 4,7 мкф на конденсатор 18,8 мкф, | | **1.Предполагаемый ответ**: Прибор, предназначенный для накопления зарядов, называется конденсатором.  **2.Предполагаемый ответ:**  Простейший конденсатор – это два проводка разделенных слоем изоляции.  **3 Предполагаемый ответ:** не пропускает  Ток  **Предполагаемый эксперимент**: группа учащихся проводит эксперимент, в цепи постоянного тока включена лампочка 12 В последовательно с конденсатором емкостью 2200 мкф к источнику 3 В – 12 В, лампочка не горит, что доказывает - в цепи постоянного тока конденсатор не пропускает ток  **5.Предполагаемое объяснение учащихся:**  Если конденсатор включить в цепь постоянного тока, то ток в цепи проходить не будет, так как между пластинами конденсатора находится диэлектрик.  **6.**Учащийся экспериментально отвечает на поставленный вопрос.  **7. Предполагаемый ответ:**  Заряд изменяется также по гармоническому закону:  q = CU = UmCos(wt).  Напоминаю, что электрический ток в цепи возникает в результате изменения заряда конденсатора, поэтому, так как электрический ток есть первая производная от заряда, то  **8.Предполагаемый ответ:**  I = q' = - CUm wSin(wt) = CUm wCos(wt + п/2),  где Im = qmw = CUmw  **9Предполагаемый ответ:**  Видно, с математической точки зрения, что колебания напряжения на конденсаторе отстают по фазе от колебаний силы тока на п/2.  Обращаю внимание, что CUmw является амплитудой колебания силы тока.  Im = CUmw.  **10.Предполагаемый ответ**:  Амплитуда колебания силы тока прямо пропорциональна амплитуде напряжения, что напоминает закон Ома:  **I = U/R**  Заносят экспериментальные данные в таблицу  На основе экспериментальных данных рассчитывают сопротивление конденсатора, каждая группа используя разные экспериментальные данные  .. делают вывод об обратной зависимости емкостного сопротивления от частоты переменного напряжения  **Опыт №3.** Учащиеся заменяют конденсатор емкости 4,7 мкф на конденсатор 18,8 мкф.  Снимают показания приборов, записывают в таблицу, анализируют, что ток в цепи увеличился в 4 раза, делают самостоятельно вывод о зависимости емкостного сопротивления от емкости. |
| 3. **Обобщение изученного материала** |  |  | Для закрепления  нового материала провожу фронтальный опрос учащихся в классе. | Брейн-ринг | ф | | 1. Почему амперметр не покажет тока, если включить конденсатор в цепь постоянного тока?  2. Какой ток показывает миллиамперметр при включении в цепь переменного тока?  3. Какова разность фаз между колебаниями тока и напряжения в цепи переменного тока с конденсатором?  4. Что такое емкостное сопротивление? В чем оно измеряется?  5. Как определить емкостное сопротивление?  6. Как зависит емкостное сопротивление от емкости конденсатора и частоты переменного тока? | | **1** конденсатор в цепи постоянного тока не покажет тока, так как цепь разомкнута.  2.переменный.  3.п/2  4. Хс =1/ Cw,  5**. Хс = Uд/ Iд**  **6.** Хс =1/ Cw, |
| 4 **Рефлексия.** |  |  |  | беседа |  | | **Вопросы к учащимся**  1. Что больше всего вас удивило на сегодняшнем уроке?  2. Какие трудности возникли в ходе урока?  3. На сколько важен, по вашему мнению эксперимент уроке?  4. С каким настроением вы уходите с урока? | | **Ответы учащихся**  **1.**Эксеримент, который доказывает, что в цепи переменного тока конденсатор пропускает ток  2. Расчетные.  3.Наглядно подтверждает теорию.  4.!!!! |
| **6 этап урока. Домашнее задание.** |  |  | Учебник Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев "Физика - 11" п 32, повторить п31. |  |  | |  | | Записывают домашнее задание |

\* ФОУД – форма организации учебной деятельности обучающихся (Ф – фронтальная, И – индивидуальная, П – парная, Г – групповая).

 6. Работа обучающихся на уроке (указать активность, меру занятости): Учащиеся были разбиты на группы: экспериментаторы, проводили опыты, заменяли одни участки цепи на другие; организаторы снимали показания приборов и записывали их в таблицы; теоретики, используя экспериментальные данные, рассчитывали те или иные физические величины; аналитики делали выводы на основе эксперимента

7. Дифференциация и индивидуализация обучения (подчеркнуть): присутствовала/отсутствовала.

8. Характер самостоятельной работы учащихся (подчеркнуть): репродуктивный, продуктивный.

9. Оценка достижения целей урока: Сформированы знания учащихся о емкостном сопротивлении в цепи переменного тока; закреплены понятия емкостного сопротивления, зависимости его от частоты переменного тока и емкости конденсатора. зависимости сопротивления от частоты переменного тока и емкости конденсатора. Учащиеся ставились в условия, при которых им приходилось самостоятельно анализировать, делать выводы, что способствует расширению познавательного интереса к физическим явлениям; развивает элементы творческой деятельности учащихся на уроке. Воспитывает активную жизненную позицию.