|  |
| --- |
| Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  Тюменской области «Тюменский колледж производственных и социальных технологий»**Методическая разработка учебного занятия** **по** **физике****Тема:** **Преобразование переменного тока****Трансформатор**Составитель: преподаватель физики ГАПОУ ТО «ТКПСТ» Кучина Елена Юрьевна г. Тюмень**Учебно-методическая карта открытого учебного занятия** |
|  |
| **Учебная дисциплина** |  Физика |
| **Специальность** 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования,  промышленных и гражданских зданий |
| **Курс**  | 1 |
| **Группа** | ЭЛЗ -16-1 |
| **Преподаватель** | Кучина Елена Юрьевна |
| **Тема занятия** |  Преобразование переменного тока. Трансформатор. |
| **Тип занятия** |  Комбинированный  |
|  |
|  **Цели и задачи занятия** | **Дидактическая цель**  |
| Создать условия для усвоения следующих дидактических единиц: понятия трансформатор, устройство и принцип действия трансформатора, назначение, классификация, применение трансформаторов. |
| **Развивающая цель** |
|  Формировать общие компетенции:- Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения задач, оценивать их эффективность и качество (ОК 2);- Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность (ОК 3);- Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития ( ОК 4). |
| **Воспитательная цель** |
| Формировать общие компетенции: - Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК 1); - Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями (ОК 6); - Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результат выполнения задания (ОК 7). |
| **Межпредметные связи** | Электротехника  |
| **Учебно-методическое обеспечение занятия** |
| **Информационный раздаточный материал** |
| Презентация по теме « Трансформатор», карточки задания для выполнения самостоятельной работы, методические указания и справочный материал для изучения нового материала, листы достижений студента. |
|  |
| **Литература** |
| Основная |
| 1.Дмитриева В.Ф. Физика: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования.- М.:ИЦ «Академия», 2018.- 464с. |
| 2. Самойленко П.И., Сергеев А.В.Сборник задач и вопросов по физике: учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования.- М.:ИЦ «Академия», 2017.-176с. |
| Дополнительная |
| 1.Преподавание физики, развивающее ученика. Книга 1. Под ред. БраверманнЭ.М. – М.: Ассоциация учителей физики, 2008, стр. 4-137.2. Анофрикова С.В. Не учить самостоятельности, а создавать условия для ее появления. Физика в школе. – 1995, №1, стр. 38-46. |
|  |
| Интернет-ресурсы:http://www.elektrikalschool.ru |
| <http://festival.1september.ru/index.php> |
| **Оборудование**  |
| Модели трансформаторов |
|  |
| **Технические средства обучения** |
| Медиапроектор, компьютер, экран, доска |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  **План занятия** | **Распределение времени** |
| 1.Организационный момент | 3 мин |
| 2.Актуализация опорных знаний и их контроль | 10 мин |
| 3.Целеполагание и мотивация обучения | 5мин |
| 4. Усвоение новых знаний и способов действий | 30 мин |
| 5. Первичная проверка понимания нового материала | 10 мин |
| 6.Закрепление нового материала. | 15 мин |
| 7.Определение домашнего задания. | 3 мин |
| 8. Итог занятия, рефлексия. | 7 мин |
| Ход занятия |
| № элемента | Элементы занятия, учебные вопросы | Деятельность преподавателя Формы и методы обучения | Деятельность обучаемого |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  1 | **Организационный момент**Цель: подготовка обучаемых к работе на занятии, создание условий для возникновения внутренней потребности включения в учебную деятельность. | Приветствует студентов, проверяет их готовность к занятию, создаёт настрой на продуктивную учебную деятельность.Метод: информационно-сообщающий (рассказ-вступление) | Включаются в деловой ритм, проверяют свою готовность к занятию, организуют внимание. ОК2 |
|  2 | **Актуализация опорных знаний и их контроль**Цель: Повторить пройденный материал, проверить уровень его усвоения, создать условия для усвоения новых знаний и способов деятельности Приложение №1Кроссворд «Переменный ток. Генератор переменного тока» | Напоминает правила и требования выполнения задания, критерии оценки, организует самоконтроль.Методы: разъяснение, инструктаж. | Выполняют задания, , заполняют листы достижений студента.ОК 2, ОК4 |
|  3 | **Целеполагание и мотивация обучения**Цель: создание условий для принятия целей и задач занятия.Постановка проблемы: Генератор на электростанции дает напряжение 10000В, потребитель использует напряжение 127В,220В,360В. Что происходит с переменным током на пути от генератора до потребителя? | Помогает сформулировать тему и цели занятия, а также задачи по достижению этих целей.Метод проблемного изложения (словесная информация с элементами проблемности). | Анализируют проблемную ситуацию, формулируют тему и цели занятия, определяют задачи по достижению цели, записывают тему и задачи в тетрадь.ОК 2, ОК, ОК8 |
|  4. | **Усвоение новых знаний и способов действий.**Цель: создание условий для усвоения новых знаний (обеспечение восприятия, осмысления, первичного запоминания учебного материала) и способов деятельности. Изучить устройство, принцип действия и назначение трансформатора.Презентация « Преобразование переменного тока. Трансформатор».Самостоятельная работа с информационными материалами (Приложение 2) и моделями трансформатора. | Организует самостоятельную работу студентов, помогает студентам в работе с информационными материалами.Метод самостоятельной работы под руководством педагога. | Самостоятельно работают с информационными материалами, делают краткий конспект в тетради, задают вопросы, осмысливают материал.ОК1, ОК2, ОК4, ОК6 |
|  5. | **Первичная проверка понимания нового материала**Цель: установление правильности усвоения учебного материала, выявление неверных представлений и их коррекция.Тестирование (Приложение 3). | Слушает ответы обучающихся, корректирует формулировки и выводы, используя компьютерную презентацию.Метод: эвристическая беседа | Воспроизводят изученный материал, отвечая на вопросы, выполняют задания теста, осуществляют самопроверку, используя ключ, заполняют листы достижений.ОК4, ОК6 |
|  6 | **Закрепление нового материала**Цель: обеспечение усвоения новых знаний и способов действий.Решение задач. (Тексты задач - Приложение 4) | Организует работу в команде по закреплению нового материала, общий контроль вовлечённости обучающихся в выполнение практических заданий. Оценивает и выставляет оценки в лист достижений студента. Метод: частично-поисковый, продуктивно-практический, контрольно-корректирующий. | Думают, обсуждают, работают в команде, выполняют задания и решают задачи, Выполняют задания теста, осуществляют самопроверку, используя ключ, заполняют листы достижений студента.ОК1-ОК8 |
|  7 | **Определение домашнего задания**Цель: обеспечение понимания, содержания и способов выполнения домашнего задания. | Информирует, объясняет, комментирует выполнение задания.Метод: инструктивно-практический. | Осмысливают задание, уточняют объём выполнения задания, записывают в тетрадь.ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8 |
|  8 | **Итог занятия, рефлексия.**Цель: мобилизация обучаемых на осознание своей деятельности на занятии. | Организует рефлексию, задаёт вопросы, побуждает к высказыванию своего мнения, организует оценивание деятельности обучающихся. | Слушают, анализируют и обсуждают результаты работы, высказывают своё мнение. Осознают важность полученных знаний и умений для жизни и будущей профессиональной деятельности. Заполняют лист рефлексии (Приложение 5) |

Данное занятие предполагает групповую форму работы студентов. У каждой группы есть маршрутный лист, где обозначены задания и их последовательность.

**Маршрутный лист**

Задание 1**. Разгадайте кроссворд.**

Задание 2. **Изучите устройство и принцип действия трансформатора**.

* 1. Прочитайте текст (см. Информационные материалы);
	2. Сделайте в тетради конспект (согласно плану изучения технических устройств)
	3. Рассмотрите модель трансформатора и ответьте на вопросы:

- одинаковое ли число витков в обмотках этого трансформатора?

- соответствует ли указанное на клеммах напряжение соотношению числа витков в обмотках?

- можно ли использовать этот трансформатор и для повышения, и для понижения напряжения?

- для чего сердечник состоит из отдельных пластин?

- из какого металла выполнены обмотки и почему?

Задание3. **Ответить на вопросы теста. Сделать самопроверку, используя ключ.**

Задание 4. **Решить** **задачи**.

Задание 5. **Подвести итоги занятия. Заполнить «Лист достижений».**

Приложение 1

Кроссворд «Переменный ток. Генератор переменного тока»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |   |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 2 | 1) |   |   |   |   |  |  |  |   |  |
|  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |  |  |  | 4 |  |  |   |  |
|  |  |  |  | 2) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |   |  |
|  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  |  |   |  |
|  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |  | 3) |   |   |   |   |   |   |
|  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  |  |   |  |
|  |  |  |  |  |  |  |   |  |   |  |  |  |   |  |  |   |  |
|  |  | 1 |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
|  |  |   |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4) |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   | 5) |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

По горизонтали:

1. Величина, стоящая под знаком синуса или косинуса, характеризующая состояние колебательной системы в любой момент времени.
2. Устройство, в котором получают переменный электрический ток.
3. Неподвижная часть генератора переменного тока.
4. Периодические изменения физических величин.
5. Величина, которая не изменяется при протекании переменного тока, является стандартной и равной в России 50 Гц.

По вертикали:

1. Один из элементов колебательного контура.
2. Параметр колебательного контура, характеризующий свойства катушки, измеряется в Генри.
3. Учёный, открывший явление, которое лежит в основе работы генератора переменного тока.
4. Подвижная часть генератора переменного тока.
5. Максимальное значение величины в уравнении U=Umaxcoswt.

Приложение 2

***Информационные материалы***

Устройство трансформатора



**Трансформатор состоит**: из замкнутого сердечника, изготовленного из специальной листовой трансформаторной стали, на нем располагаются две катушки с различным числом витков из медной проволоки. Одна из обмоток, называется первичной, она подключается к источнику переменного напряжения. Вторичная обмотка подключается к устройствам, потребляющим электроэнергию.

**Принцип действия трансформатора**

Принцип действия основан на законе электромагнитной индукции. При прохождении переменного тока по первичной обмотке в сердечнике возникает переменный магнитный поток, который возбуждает ЭДС индукции в каждой обмотке. Магнитное поле концентрируется внутри сердечника и одинаково во всех его сечениях. Мгновенное значение индукции Ei в любом витке и первичной, и вторичной обмоток одинаково: Е1 = Е2

Потери энергии при работе трансформатора:

* на нагревание обмоток;
* на рассеивание магнитного потока в пространство;
* на вихревые токи в сердечнике и на его перемагничивание.

Меры, принимаемые для уменьшения потерь:

* обмотка низкого напряжения делается большого сечения так, как по ней протекает ток большой силы;
* сердечник делают замкнутым, чтобы уменьшить рассеяние магнитного потока;
* сердечник делают пластинчатым, чтобы уменьшить вихревые токи.

 Благодаря этим мерам КПД современных трансформаторов достигает 95-99%.
Это означает, что практически вся энергия тока, проходящего по первичной обмотке трансформатора, превращается в энергию индукционного тока, возникающего во вторичной обмотке. Поскольку каждый виток первичной и вторичной обмоток пронизывает один и тот же магнитный поток, то в них возникают одинаковые ЭДС , равные по закону Фарадея для электромагнитной индукции, то:

е1 = е2 = – Ф'

ЭДС Е1 и Е2 действующие во всей первичной или вторичной обмотках, равны произведению ЭДС в одном витке е1 или е2 на число витков в обмотке N1 и N2

*Е1 = е1• N1
Е2 = е2• N2*

Вывод: ЭДС, действующие в обмотках, прямо пропорциональны числу витков в них.



Сила тока в первичной обмотке трансформатора во столько раз больше силы тока во вторичной обмотке, во сколько раз напряжение в ней больше напряжения в первичной обмотке:



Если пренебречь падением напряжения на сопротивлениях обмоток, когда сопротивления малы, то можно записать отношение и для напряжений на обмотках трансформатора



**Работа трансформатора на холостом ходу**



Рис. 4

Если первичную обмотку подключить к источнику переменного напряжения, а вторичную оставить разомкнутой, (этот режим трансформатора называют холостым ходом), то тока в ней не будет, а в первичной обмотке появится слабый ток, создающий в сердечнике переменный магнитный поток. Этот поток наводит в каждом витке обмоток одинаковую ЭДС, поэтому ЭДС индукции в каждой обмотке будет прямо пропорциональна числу витков в этой обмотке.

Е ~ N

При разомкнутой вторичной обмотке напряжение на ее зажимах U2 будет равно наводимой в ней ЭДС Е2:

U2  Е2

В первичной обмотке ЭДС Е1 по числовому значению мало отличается от подводимого к этой обмотке напряжения U1, практически их можно считать равными:

U1  Е1

Величина, показывающая, во сколько раз данный трансформатор изменяет напряжение переменного тока, называется **коэффициентом трансформации**.

При подаче на первичную обмотку трансформатора какого-либо напряжения U1 на вторичной обмотке мы получаем на выходе U2. Оно будет больше первичного, если обмотка содержит больше витков, чем первичная.

Итак, **если** N2 > N1, то U2 > U1, коэффициент трансформации **k < 1** и трансформатор называется **повышающим.**

**Если**N2 < N1 и U2 < U1, то **k > 1**и трансформатор называется**понижающим.**

Эти формулы справедливы, если ни первичная, ни вторичная обмотки не содержат активного сопротивления R. Первичная обмотка, как правило, не содержит такого сопротивления, а вторая обмотка может его содержать. Если она все же не содержит сопротивления или им можно пренебречь, то напряжение на выходе такой обмотки равно напряжению U2.

Когда вторичная обмотка трансформатора не имеет сопротивления R2 = 0, то кпд = 100%

Апол = А затр, тогда U1I1t = U2I2t и U1I1= U2I2 ,то Р1 = Р2

 и 

следует, что



**Работа трансформатора с нагрузкой**

Если во вторичную цепь трансформатора включить нагрузку, то во вторичной обмотке возникает ток. Этот ток создает магнитный поток, который согласно правилу Ленца, должен уменьшить изменение магнитного потока в сердечнике, что в свою очередь, приведет к уменьшению ЭДС индукции в первичной обмотке, поэтому ток в первичной обмотке должен возрасти, восстанавливая начальное изменение магнитного потока. При этом увеличивается мощность, потребляемая трансформатором от сети (Рис.5).



Рис. 5

Если же вторичная обмотка трансформатора имеет сопротивление вторичной обмотки R2 (говорится о длине проводников из которых изготовлена обмотка, или о материале проводника, или о сечении и диаметре проводов обмотки), то на выходе вторичной обмотки напряжение U2' будет меньше расчетного напряжения U2 на величину падения напряжения U = I2 • R2 на этом сопротивлении из-за потерь энергии тока на нагревание проводника. На выход (на нагрузку) Rн ''пойдет'' меньшее напряжение:

U2'= U2 – U = U2 – I2 • R2

Потери напряжения U находят по закону Ома для участка цепи: U = I2 • R2, тогда  

(отмечаем, что такой же ток течет и в нагрузке Rн, так как R2 и Rн соединены последовательно).



Напряжение на нагрузке по закону Ома для участка цепи



Учитывая, что



можем всегда найти нужную величину напряжения или силы тока, количество витков в катушках.



Ап = U2**'**• I2 • t; Аз = U1 • I1 • t , тогда



**Использование трансформаторов.**Трансформаторы используются в технике и могут быть устроены очень сложно, однако незыблемым остается принцип их действия: '' изменяющееся магнитное поле, созданное переменным током в первичной обмотке, пронизывая витки вторичной обмотки, индуцирует в ней переменный ток той же частоты, но другого напряжения''. В современных мощных трансформаторах суммарные потери энергии не превышают 2–3%.

* на заводах и фабриках при подаче напряжения к двигателям станков 380–660 В.
* при передаче электроэнергии по проводам от 100 до 1000В;
* для электросварки и электроплавки;
* в радиотехнике; и др.

**План изучения технических устройств:**

* Назначение;
* Принцип действия (какое явление или закон положены в основу работы устройства);
* Схема устройства (основные части, их назначение);
* Изображение на схемах;
* Классификация (виды);
* КПД (коэффициент полезного действия);
* Область применения.

Приложение 3

**Тест**

**1.Первичная катушка трансформатора – это та, что:**

 А) соединена с потребителем; Б) соединена с источником; В) любая; Г) нет такой.

**2.Трансформатор является повышающим, если коэффициент трансформации его:**

 А) равен единице; Б) меньше единицы; В) любой; Г) больше 1.

 **3. Обозначение КПД**

 А) Р Б) µ В) % Г) η

**4.Каково соотношение между напряжением и числом витков в обмотках трансформатора*?***

А) U1/U2 = N1/N2; Б) U1/U2 = N2/N1; В) I1/I2 = N1/N2; Г) нет связи.

 **5.Существует рабочий ход трансформатора и ......... ход**

 А) пустой; Б) холостой; В) любой; Г) не рабочий

 **6. Из каких элементов состоит трансформатор?**
 А) сердцевина. Б) сердечник. В) первичная обмотка.
 Г) вторичная обмотка.

**7. Для чего предназначен трансформатор?**А) Трансформатор предназначен для увеличения или уменьшения переменного напряжения
Б) Трансформатор предназначен для увеличения или уменьшения силы тока
В) Трансформатор предназначен для уменьшения переменного напряжения и силы тока
Г) Трансформатор предназначен для увеличения напряжения и силы тока

**8. К какой обмотке трансформатора подключают переменный электрический ток?**
А) к первичной Б) к вторичной В) к первичной и вторичной

**9. По какому физическому закону можно определить потери электроэнергии в ЛЭП?**
А) закон Джоуля Б) закон Джоуля-Ленца В) закон Ленца
Г) закон Паскаля Д) закон Ньютона

**10. Кто изобрел трансформатор?**
А) Лебедев Б) Тимирязев В) Яблочков Г) Паскаль

Приложение 4

 **Задачи**

**Задача 1**. Найти коэффициент трансформации, если первичная обмотка трансформатора имеет 1000 витков, а во вторичной обмотке 3500 витков?

 (1 балл)

**Задача 2**.Сколько витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора, чтобы повысить напряжение с 220 до 11000В, если в первичной обмотке 20 витков?

(2балла)

**Задача 3**.Первичная обмотка понижающего трансформатора включена в сеть напряжением 220 В. Напряжение на зажимах вторичной обмотки 20В, ее сопротивление 1 Ом, сила тока 2А. Определите коэффициент трансформации и КПД трансформатора.

(3 балла)

Дополнительно

**Задача 4.** Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации к = 10 включена в сеть переменного тока с напряжением U1 = 120 В. Сопротивление вторичной обмотки R2 = 1,2 Ом, ток в ней  I2 = 5А.

Найти напряжение на нагрузке трансформатора и сопротивление нагрузки. Найти число витков во вторичной обмотке, если первичная обмотка содержит 10000 витков. Чему равен кпд этого трансформатора? (5 баллов)

Приложение 5

**УВАЖАЕМЫЕ РЕБЯТА!**

Просим Вас ответить на данные вопро­сы.

* + Ваше отношение к уроку:
		1. Мне понравилось заниматься;
		2. Мне было трудно;
		3. Математика точно не для меня;
		4. Другое \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
			- С каким настроением Вы шли на данный урок? (поставьте «галочку» около соответствующего знака)
				* \_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_

* + Считаете ли Вы, что цели данного урока достигнуты?
		1. да;
		2. нет.
	+ Усвоили ли Вы главное в изученной теме?
		1. да;
		2. нет.
	+ Научились ли Вы решать задачи по теме урока?
		1. да;
		2. нет.
			- Поставьте «галочку» около соответствующего знака, который отвечает Вашему настроению по окончании урока:
				* \_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_

Спасибо за ответы.

