Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Арзамасский коммерческо-технический техникум»

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

**занятия по МДК.01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования**

**на тему*:* «Назначение, принцип действия и устройство трансформатора»**

Исполнитель:

В.В. Федосеев

преподаватель

специальных дисциплин

Арзамас, 2018 г.

**План**

1. Введение
2. Проект занятия
3. Психолого-педагогическая характеристика группы
4. Диагностика ЗУНов
5. Проект открытого занятия
6. Содержание занятия
7. Самоанализ занятия
8. Литература
9. Приложения
10. **Введение**

Трансформаторы – наиболее распространенные устройства в современной электротехнике. Трансформаторы большой мощности на напряжение до сотен киловольт составляют основу систем передачи электроэнергии от электростанций в линии электропередачи. Эти трансформаторы повышают напряжение переменного тока до значений, необходимых для экономичной передачи электроэнергии на значительные расстояния. В местах распределения электроэнергии между потребителями применяют трансформаторы, понижающие напряжение до требуемых для потребителя значений. Наряду с этим трансформаторы являются элементами электроприводов, нагревательных и других установок, где они осуществляют преобразование напряжения питающей сети до значений, необходимых для работы электродвигателей, нагревательных печей и других электроустройств.

Трансформатором называют статическое электромагнитное устройство, имеющее две (или более) индуктивно связанные обмотки и предназначенное для преобразования посредством явления электромагнитной индукции одной (первичной) системы переменного тока в другую (вторичную) систему переменного тока.

Наибольшее применение в электротехнических установках, а также в энергетических системах передачи и распределения электроэнергии имеют силовые трансформаторы, посредством которых изменяют значения переменного напряжения и тока. Трансформаторы разделяют на силовые трансформаторы общего и специального назначения. Силовые трансформаторы общего назначения применяются на линиях передачи и распределения электроэнергии, а также в различных электроустройствах для получения требуемого напряжения. Трансформаторы специального назначения характеризуются разнообразием рабочих свойств и конструктивного использования. К этим трансформаторам относятся печные и сварочные трансформаторы, трансформаторы для устройств автоматики (пик-трансформаторы, импульсные, умножители частоты, стабилизаторы напряжения), испытательные и измерительные трансформаторы и т. д.

Изобретателем трансформатора является русский ученый П.Н.Яблочков. В 1876г. Яблочков использовал индукционную катушку с двумя обмотками в качестве трансформатора для питания изобретенных им электрических свечей. Трансформатор Яблочкова имел незамкнутый сердечник. Трансформаторы с замкнутым сердечником, подобные применяемым в настоящее время, появились значительно позднее, в 1884г. С изобретением трансформатора возник технический интерес к переменному току, который до этого времени не применялся.

1. **Проект занятия**
2. **Психолого-педагогическая характеристика группы**

В группе 16-23 ЭРЭО – 25 студентов. Возраст 16 – 17 лет.

Коллектив в группе сформирован. Сложился благоприятный психологический климат. На эмоционально-межличностном уровне группа сплоченная, дружная, работоспособная; есть явно выраженные лидеры.

В группе отмечается средний уровень осведомленности, умения обобщать, анализировать, делать анализ и синтез, применять полученные навыки при решении задач и выполнении практических работ.

По уровню развития и обученности группа разноуровневая.

К первому уровню – творческому – относятся 20% студентов в группе, которые имеют неплохой запас знаний, могут оперировать понятиями, анализировать, самостоятельно добывать знания, применять их на практике.

Ко второму уровню – прикладному – относятся 30% студентов. Они могут воспроизвести не очень большой по объему материал, ответить на изложенные вопросы, но анализировать материал могут только по вопросам или алгоритму.

К третьему уровню относятся 50% студентов, не обладают умением сосредоточиться, которые требуют индивидуального подхода и дополнительных занятий.

В целом, студенты группы чувствуют себя комфортно.

**Диагностика ЗУНов**

понятия: трансформатор, трансформаторная ЭДС

устройство и принцип действия двухобмоточного однофазного трансформатора

классификация трансформаторов

уравнение трансформации

к.п.д. трансформатора

оперировать понятиями

производить расчеты трансформаторной ЭДС, основных величин трансформатора

производить расчет к.п.д. трансформатора при его различной степени загрузки

1. **Проект открытого занятия по МДК.01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования**

**Специальность:** 13.02.11. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

**МДК.01.02** Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования

**Тема урока***:* Назначение, принцип действия и устройство трансформатора

**Вид занятия***:* комбинированный урок

**Тип занятия***:* изучение нового материала

**Педагогическая технология***:* традиционные технологии с элементами технологии проблемного обучения

|  |  |
| --- | --- |
| **Целевые ориентации занятия** | **Предметные:** создать условия для выявления студентами устройства, принципа действия, технических характеристик трансформаторов, особенности маркировки и подключения; продемонстрировать необходимость получаемых знаний в профессиональной деятельности; познакомить с возможностями использования полученных знаний в практической жизни человека.  **Метапредметные**  Создать условия для развития мыслительных способностей студентов в процессе работы, продолжить работу по формированию умений делать выводы, обобщать, продолжить развитие познавательного интереса  **Личностные**  Создать условия для совершенствования навыков и умений, необходимых для индивидуальной и групповой работы; продолжить работу по формированию умений работать в коллективе (высказывать свою точку зрения и выслушивать точку зрения товарищей, умение уважительно относиться к мнению товарищей) и др. |
| **Основное содержание темы** | Назначение и устройство трансформаторов  Принципы и режимы работы  Виды, маркировка и применение трансформаторов  Обозначения на электрических схемах |
| **Термины и понятия** | Трансформаторы; Силовой трансформатор; Повышающий трансформатор;  Понижающий трансформатор; Сигнальный трансформатор; Автотрансформатор; Импульсный сигнальный трансформатор  Коэффициент трансформации трансформатора малой мощности  Магнитная индукция; Магнитный поток; Напряженность магнитного поля;  Индуктивная связь |

**Планируемые результаты**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Личностные умения**  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 эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития  ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности  ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями | **Метапредметные умения**  ***Познавательные:***  Умение ориентироваться в системе знаний; находить ответы на поставленные вопросы; анализировать; делать выводы.  ***Регулятивные:*** умение планировать свои действия в соответствии с учебной задачей; развитие навыков самооценки  ***Коммуникативные:*** умение общаться и взаимодействовать в ходе учебной деятельности, работа в группе, в духе партнерства | **Квалификационные требования**  ***Студенты должны знать***:  назначение, устройство, принцип действия, особенности маркировки трансформаторов в пределах выполняемой работы;  ПК 1.1. Выполнить наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;  ПК 1.2. Организовать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;  ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования. |

**Организация образовательного пространства**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Междисциплинарные связи** | **Ресурсы и оборудование** | **Формы и методы работы** |
| ОП Основы электротехники и электроники  МДК.01.04. Техническое регулирование и контроль качества электрического и электромеханического оборудования  МДК.04.01 Электротехнические работы по ремонту оборудования  МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование | ***Информационный материал:***  3. Поляков Г.Е., Коварский А.И. Монтаж и эксплуатация промышленного оборудования. – М.: Высшая школа, 2007.  4. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. Учеб. для нач. проф.образования. Учеб. пособие для сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.  ***Интерактивный материал***:  Мультимедийная презентация; раздаточный материал; рабочий лист; тестовые задания; кроссворд | Фронтальная, индивидуальная работа. Беседа с элементами проблемного обучения, использование информационных технологий и личностно-ориентированного подхода |

1. **Содержание занятия**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *Этапы урока. Цель* | *Теоретическое обоснование деятельности преподавателя* | *Теоретическое обоснование деятельности студентов* | *Время урока* |
| 1 | Организационный  Момент. Взаимное приветствие студентов и преподавателя. Проверка явки и готовности студентов к занятию | Включить студентов в деловой ритм, настроить на эффективную работу, создать положительную атмосферу | Доброжелательный настрой на работу | 2 мин. |
| 2 | Мотивация, сообщение темы и цели занятия  Определение целей занятия. Исходя из поставленных целей, определение плана работы | Сообщение темы занятия и значимости её в профессиональной деятельности. Создание условий для возникновения познавательного интереса к изучаемой теме. Преподаватель нацеливает студентов на самостоятельное формулирование целей. Обеспечивает восприятие, осмысливание, помогает сформулировать план работы. | Рассуждают. Определяют и записывают тему урока. Понимают значимость изучаемой темы.  Студенты осмысливают, предлагают, размышляют, включаются в работу. | 5 мин |
| 3 | Актуализация опорных знаний | Выявление уровня подготовленности студентов для изучения новой темы»; взаимосвязь новой темы с другими дисциплинами | Слушают преподавателя, участвуют в беседе. Отвечают на вопросы преподавателя. Совместная деятельность педагога и студентов. | 18 мин |
| 4 | Изучение нового материала   1. Назначение и устройство трансформаторов 2. Принципы и режимы работы 3. Виды, маркировка и применение трансформаторов 4. Обозначения на электрических схемах | Использование презентации и личное участие позволяют вызвать интерес к изучаемой теме, заставляет студентов анализировать, делать выводы, что способствует повышению эффективности и качества обучения, расширяет кругозор, развивает логическое мышление | Участвуют в обсуждении поставленных вопросов. Анализируют, делают выводы, ведут записи в рабочих листах | 35 мин |
| 5 | Закрепление изученного материала. Обобщение и систематизация знаний | Создает условия для закрепления изученного материала. Организует самостоятельную работу студентов по выполнению задания. Констатация достижения поставленных целей | Работают с заданием. Размышляют. Делают выводы. Демонстрируют уровень удовлетворенности в достижении поставленных целей. | 25 мин |
| 6 | Подведение итогов урока. Оценка деятельности студентов | Благодарит студентов за работу, объявляет и комментирует оценки. | Обсуждают с преподавателем результативность урока | 3 мин |
| 7 | Домашнее задание | Мотивация на выполнение домашнего задания | Осмысливают задание | 2 мин |

1. **Самоанализ занятия**
2. Данное занятие проводилось в группе, где студенты разного уровня по способностям, поэтому, планируя занятие, я использовал хорошие познавательные способности отдельных студентов, у которых хорошая память и имеются навыки мыслительной деятельности. Студенты с другими способностями участвовали в работе с понятиями, т.е. в репродуктивной деятельности.

Комбинированный урок на тему «Назначение, принцип действия и устройство трансформатора» обобщает, систематизирует знания студентов по данной теме. Опирается на знания, умения и навыки студентов, полученные на предыдущих занятиях. Данное занятие систематизирует знания студентов и обеспечивает формирование интереса к электротехнической науке, которые будут необходимой базой при изучении последующих тем и предметов.

Данный тип занятия (традиционные технологии с элементами технологии проблемного обучения ) был выбран в процессе отбора и анализа материала для занятия, т.к. на мой взгляд, это наиболее интересная и привлекательная форма для студентов при проведении повторительно-обобщающего занятия.

1. Объем необходимого материала был тщательно подобран, поэтому соответствовал времени занятия, которое было составлено и проведено компактно, как единое целое, где последующий этап вытекал из предыдущего.
2. Студенты легко пришли к главным выводам, т.к. весь материал был логически связан, где один элемент присоединялся к другому, и создавалась целостная картина.
3. Главный упор на занятии делался на развитие мыслительной деятельности студентов.

6,7. При систематизации и обобщении знаний использовались такие методы:

* наглядные;
* словесные: вводное слово преподавателя и проблемные вопросы активизировали умственную деятельность студентов, логическое мышление;
* использовались индуктивные и дедуктивные методы;
* частично-поисковая деятельность;
* информационные технологии.

8. На занятии присутствовала самостоятельная работа студентов – как индивидуальная, так и групповая. Задания были реподуктивного и развивающего характера, разноуровневые (использовался дифференцированный и деятельностный подходы). Каждый вид работы предварял инструктаж преподавателя.

9. Контроль знаний проходил в течение всего занятия: при актуализации знаний, во время беседы, выводах и т.д.

10. Высокая работоспособность обеспечивалась за счет активизации и упрощения материала, с помощью информационных технологий. Психологический климат обеспечивался поощрениями студентов.

11. На занятии царила творческая, поисковая атмосфера, сотрудничество и взаимопонимание преподавателя и студентов. Студенты на уроке были активны, с удовольствием участвовали во всех видах учебной деятельности.

12. Домашнее задание носило вариативный, разноуровневый характер с последующим инструктажем.

13. Цели, поставленные преподавателем, достигнуты. Половина студентов группы получила положительные оценки.

1. **Приложения**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



1. ***По горизонтали:***

1. Измерительное устройство, позволяющее получать значение напряжения или электродвижущей силы в цепи постоянного или переменного тока.

2. Источник питания для электроники и мелкой техники

3. Графическое изображение электрической цепи, показывающее соединения элементов

4. Работа, совершаемая за единицу времени

5. Электрический ток, который с течением времени не изменяется по величине и направлению

6. Провод, находящийся под напряжением относительно общего нулевого провода

7. Единица измерения электрического потенциала, разности потенциалов, электрического напряжения и электродвижущей силы.

8. Электрическая машина, преобразующая механическую энергию в электрическую энергию переменного тока.

9. Единица измерения силы электрического тока в системе единиц (СИ)

10. Устройство, преобразующее какой-либо вид энергии в механическую работу

11. Физическая величина, характеризующая свойства проводника препятствовать прохождению электрического тока и равная отношению напряжения на концах проводника к силе тока, протекающего по нему.

12. Единица измерения электрического сопротивления в системе единиц (СИ).

13. Если с одного края два провода подключены к одной точке, а со второго – к другой, то проводники соединены…

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**РАБОЧИЙ ЛИСТ**

**Фамилия, имя студента…………………………………………………………………………………………………………**

**Группа 16-23 ЭРЭО**

**Тема ............................................................................................................................................................................................**

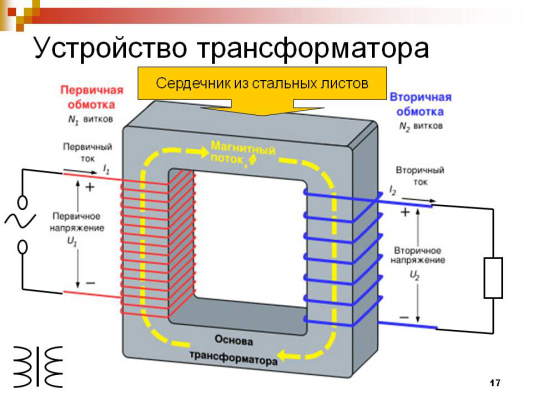
**ПЛАН**

1. Назначение и устройство трансформаторов
2. Принципы и режимы работы
3. Виды, маркировка и применение трансформаторов
4. Обозначения на электрических схемах

***Задание 1 Записать определение трансформатора***

Трансформатор представляет собой устройство, которое

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

******

***Задание 2 Заполнить таблицу 1***

Таблица 1 Основные элементы трансформатора

|  |  |
| --- | --- |
| **Основные функциональные**  **элементы трансформатора** | **Сущность** |
|  | Пластины из электротехнической стали, которые концентрируют в себе магнитное поле трансформатора.  Часть магнитопровода, на которой крепятся обмотки, называется стержнем трансформатора.  Часть магнитопровода, которая не несет на себе обмотку и замыкает магнитную цепь, называется ярмом. |
|  | В силовых трансформаторах обмотка состоит из проводников (жил), имеющих квадратное сечение.  Основной называется обмотка, к которой подводится или от которой отводится ток (первичная и вторичная обмотка). Обмотка с выводами для регулирования коэффициента трансформации напряжения называется регулирующей. |
|  | В мощных трансформаторах применяется охлаждение маслом. В этом случае трансформатор помещается в бак с минеральным маслом, через которое тепло передается стенкам бака и рассеивается в окружающую среду. В трансформаторах высоких мощностей дополнительно применяются выхлопные трубы – если масло закипает, образовавшимся газам нужен выход. |

***Задание 3 Продолжить предложения.***

Трансформатор работает на двух базовых принципах

* Изменяющийся во времени электрический ток создаёт изменяющееся во времени магнитное поле (………………………….);
* Изменение магнитного потока, проходящего через обмотку, создаёт ЭДС в этой обмотке (………………………………).

***Задание 4 Записать основные характеристики трансформатора и формулу коэффициента трансформации***

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

***Задание 5 Продолжить предложения:***

Если К>1, то трансформатор……………………..

Если К<1, то трансформатор ……………………..

***Задание 6 Заполнить таблицу 2***

Таблица 2 Режимы работы трансформатора

|  |  |
| --- | --- |
| Режимы работы трансформатора | Сущность режимов |
|  | Вторичная обмотка не находится под нагрузкой |
|  | Выводы вторичной обмотки соединены между собой накоротко, а на первичную обмотку подают небольшое напряжение, с таким расчетом, чтобы ток короткого замыкания был равен номинальному току трансформатора. |
|  | Трансформатор подключен к источнику переменного тока. В витках его первичной обмотки течет переменный ток величиной **I1**. При этом образуется магнитный поток **Ф**, который пронизывает обе обмотки и индуцирует в них ЭДС |

***Задание 7***

***На основании примера решить задачу:***

Трансформатор, содержащий в первичной обмотке 750 витков, повышает напряжение с 220 В до 660 В. Каков коэффициент трансформации и сколько витков содержится во вторичной обмотке трансформатора? В какой обмотке провод будет иметь большую площадь сечения?

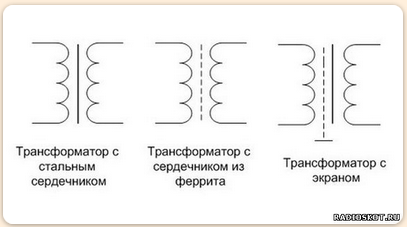
|  |  |
| --- | --- |
|  | Дано:  N1=750  U1=220B  U2=660B  \_\_\_\_\_\_\_\_  К=?  N2=? |

***Задание 8 Заполнить таблицу***

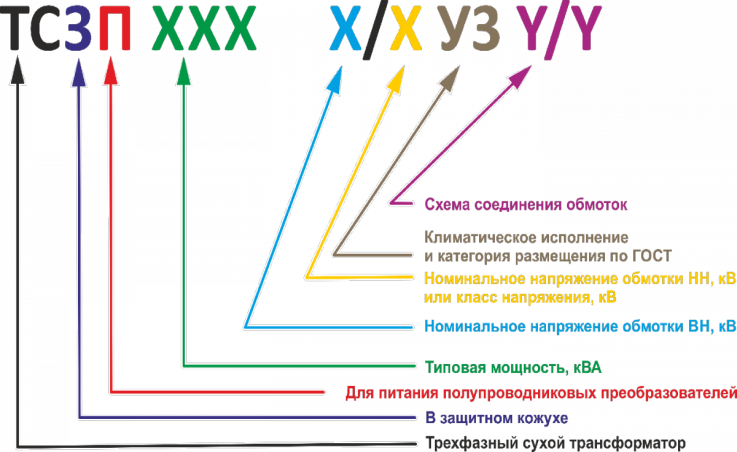
Таблица 3 Основные виды трансформаторов:

|  |  |
| --- | --- |
| Вид трансформатора | Назначение |
|  | Преобразует электроэнергию в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии |
|  | Первичная обмотка подключена к источнику тока.  Применяется для снижения первичного тока до величины, используемой в цепях измерения, защиты, управления и сигнализации.  Номинальное значение тока вторичной обмотки 1А , 5А.  Первичная обмотка трансформатора тока включается в цепь с измеряемым переменным током, а во вторичную включаются измерительные приборы. |
|  | Получает питание от источника напряжения.  Типичное применение — преобразование высокого напряжения в низкое в цепях, в измерительных цепях и цепях РЗиА (релейная защита и автоматика). Применение трансформатора напряжения позволяет изолировать логические цепи защиты и цепи измерения от цепи высокого напряжения. |

***Задание 9 Подписать обозначения трансформаторов на принципиальных схемах***



***Задание 10 На основании приведенной схемы произвести расшифровку маркировки трансформаторов***



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**ТЕСТ**

**ТЕМА: НАЗНАЧЕНИЕ, ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО ТРАНСФОРМАТОРА**

**Вариант 1**

***1. Трансформатор, у которого первичной обмоткой является обмотка низшего напряжения, это***

А) понижающий

Б) повышающий

В) бытовой

***2. Коэффициент трансформации показывает:***

А) Отношение ЭДС, индуцированных в первичной и вторичной обмотках

Б) Отношение сопротивлений

В) Отношение напряжений во вторичной и первичной обмотках

***3. Силовой трансформатор предназначен:***

А) для передачи и преобразования импульсных сигналов

Б) для защиты бытовой техники от перепадов напряжения

В) для понижения напряжения в сети до 220В

***4. Трансформатор является понижающим, если коэффициент трансформации К:***

А) К меньше 1

Б) К больше 1

В) К равен 1

***5. Первичная обмотка трансформатора подключена:***

А) к потребителю

Б) к источнику переменного тока

**ТЕСТ**

**ТЕМА: НАЗНАЧЕНИЕ, ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО ТРАНСФОРМАТОРА**

**Вариант 2**

***1. Трансформатор является понижающим, если коэффициент трансформации К:***

А) К больше 1

Б) К равен 1

В) К меньше 1

***2. Силовой трансформатор предназначен:***

А) для понижения напряжения в сети до 220В

Б) для передачи и преобразования импульсных сигналов

В) для защиты бытовой техники от перепадов напряжения

***3. Коэффициент трансформации показывает:***

А) Отношение сопротивлений

Б) Отношение напряжений во вторичной и первичной обмотках

В) Отношение ЭДС, индуцированных в первичной и вторичной обмотках

***4. Первичная обмотка трансформатора подключена:***

А) к источнику переменного тока

Б) к потребителю

***5. Трансформатор, у которого первичной обмоткой является обмотка низшего напряжения, это***

А) повышающий

Б) бытовой

В) понижающий