

Министерство общего и профессионального образования
Свердловской области
ГАОУ СПО СО «Екатеринбургский энерготехникум»

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА
БИНАРНОГО УРОКА**

**по дисциплине «Электротехника и электроника»
и ПМ 01 «Обслуживание электрооборудования электрических станций, се-
тей и систем»**

по специальности

140407 Электрические станции, сети и системы

Екатеринбург

2014

СОСТАВИТЕЛИ

ГАОУ СПО СО
«Екатеринбургский
энерготехникум»

преподаватель

И.М. Вяткина

преподаватель ПМ

А.Г. Чередниченко

ЭКСПЕРТЫ:

ГАОУ СПО СО
«Екатеринбургский
энерготехникум»

ОДОБРЕН:

Цикловой комиссией
Общепрофессиональных дисциплин

Председатель ЦК

С.П. Соловьева

УТВЕРЖДЕНО:

Методическим советом ГАОУ СПО СО «Екатеринбургский
энерготехникум»

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2014 г.

Председатель: зам. директора по УР, к. п. н.

_____ И.А. Созыкина

АННОТАЦИЯ

Методическая разработка бинарного урока по дисциплине, входящей в цикл ОПД и ПМ 01 специальности 140407 позволяет продемонстрировать возможности применения нетрадиционного вида урока для обучения студентов 2 курса. Форма бинарного урока позволяет показать связь между дисциплиной ОП и МДК ПМ01, возможность интегрирования знаний из разных областей, служит средством повышения мотивации к изучению предметов, так как создает условия для практического применения знаний.

Использование технологии опорного конспекта является эффективным средством в процессе обучения, позволяют решить помимо дидактических задач и психологические аспекты и способствуют формированию у обучающихся профессиональных компетенций.

Методическая разработка может быть интересна как начинающим преподавателям, так и преподавателям со стажем.

СОДЕРЖАНИЕ

1	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБРАННОЙ ТЕМЫ	5
2	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА	13
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	20
	ПРИЛОЖЕНИЕ В	24
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г	26
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д	28
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е	29
	ЛИТЕРАТУРА	30

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБРАННОЙ ТЕМЫ

Бинарный урок

Любая современная педагогическая технология - это синтез достижений *педагогической науки и практики*, сочетание традиционных элементов прошлого опыта и современного педагогического опыта.

В рамках интегрированной образовательной технологии наиболее интересны бинарные уроки, так как предполагает использование сплава из различных педагогических технологий.

Цели (для педагогов):

- развитие сотрудничества педагогов;
- формирование у студентов убеждения в связности дисциплин, в целостности мира.

Бинарные уроки – одна из форм реализации связей между дисциплинами и профессиональными модулями. Это нетрадиционный вид урока. Урок по теме ведут два или несколько педагогов.

Порядок подготовки бинарных уроков:

1-й этап. Проводится анализ учебного материала двух и более дисциплин или профессиональных модулей, с целью определения общей темы, которая будет основой такого урока.

2-й этап. Совместное тщательное планирование педагогами хода урока, в котором четко будет определена роль каждого из них. Необходимо знать, что такой урок должен состоять из дополняющих друг друга, но не дублирующих частей из разных дисциплин и профессиональных модулей. Хорошо, если будут разработаны задания, которые дадут студентам возможность, используя изученный материал на дисциплинах и профессиональных модулях, творчески применить знания и умения, решить доступные им проблемы на основе взаимодействия, увидеть результаты своего труда и в итоге получить от занятия радость и удовлетворение.

3-й этап. Подведение итогов. Оценивание и оформление результатов деятельности студентов.

Бинарный урок помогает в решении следующих задач:

- развивает сотрудничество педагогов, способствует сплочению педагогического коллектива;
- расширяется кругозор у студентов и педагогов;
- интегрирует знания из разных областей;
- способствует формированию у студентов убеждения в связности предметов, в целостности мира;
- служит средством повышения мотивации к изучению предметов, т. к. создает условия для практического применения знаний;
- развивает у студентов навыки самообразования, потому что подготовку к уроку студенты частично могут осуществлять самостоятельно и во внеурочное время;
- развивает аналитические способности и изобретательность;
- обладает огромным воспитательным потенциалом;
- позволяет учащимся принимать решения в творческих ситуациях.

Целесообразно проведение бинарных уроков в профессиональном образовании, т. к.:

- профессиональные знания будущих специалистов формируются в комплексе, тогда как разрозненное изучение дисциплин не дает представления о целостном явлении, дробя его на не связанные фрагменты;
- форма проведения бинарного урока увлекательна и необычна. Использование различных видов деятельности на уроке дает возможность студентов поддерживать внимание на высоком уровне, что позволяет говорить о развивающем эффекте обучения;
- бинарные уроки повышают потенциал студентов, ведут к осмыслению и нахождению причинно-следственных связей, к развитию логики, мышления, коммуникативных способностей. Они формируют умения сравнивать, обобщать и делать выводы;

- такие уроки дают возможность педагогам самореализоваться в творческом процессе, способствуют формированию профессиональных компетенций студентов.

Опорно-логические конспекты, как средство формирования профессиональных компетенций обучающихся на уроках электротехники

Упрощать сложное – во всех отраслях знания самый существенный результат.

Г. Бокль

Технология опорных конспектов не нова, но на сегодняшний день весьма актуальна и получила новое рождение. За последние годы количество часов на изучение дисциплины сокращается, программа осталась прежней, и преподаватель испытывает катастрофическую нехватку времени на уроках. Опорные конспекты позволяют большой объем информации представить сжато и лаконично.

Для решения основной задачи обучения – **формирование профессиональных компетенций обучающихся** – необходимо следовать следующим принципам:

- поддерживать интерес обучающихся к дисциплине «Электротехника и электроника», развивать их творческий и познавательный потенциал;
- развивать личность на основе доброжелательности, личность, способную определять задачи профессионального и личностного развития;
- эффективно использовать средства наглядности и информационно-коммуникационные технологии.

Известно, что при объяснении нового материала в виде лекции у студентов работает лишь звуковой канал восприятия. Устная информация проще, но такое усвоение нового материала не эффективно. Пропускная способность зрительного канала в 100 раз больше, кроме того зрительная информация дает простор и свободу мыслительной деятельности обучающегося, развивает логическое

мышление, включает студента в активную познавательную и творческую работу, помогает более легко и усвоить и запомнить материал, повышает интерес к дисциплине.

В педагогике существует несколько определений опорного конспекта. Изначально, понятие «опорный конспект» принадлежит народному учителю СССР В.Ф. Шаталову. Проанализировав определения понятия «опорный конспект» можно сделать вывод, что опорный конспект - *это построенная по специальным принципам визуальная модель содержания учебного материала, в которой сжато изображены основные смыслы изучаемой темы, а также используются графические приемы повышения эффекта запоминания и усвоения.* Многолетняя практика преподавания говорит, что для наших обучающихся которые не умеют говорить нужен материал близкий к языку учебника, только более систематизированный, очищенный от лишней информации. Такой конспект – это хорошая подсказка для студента, которая дает уверенность и спокойствие, бросив взгляд на которую студент вспоминает все, о чем надо рассказать.

Известно, что опора на наглядность облегчает понимание нового материала и закрепление его в памяти. Опорные конспекты позволяют усвоить большой объем информации, помогают установить связи между отдельным звеньями новой информации, заставляют проследивать логическую цепочку физических процессов.

При составлении опорных конспектов необходимо учитывать психологические и дидактические приемы и правила, позволяющие эффективно использовать опорные конспекты для усвоения и запоминания информации. Эффективность схемы тем выше, чем больше идей можно развернуть на основе представленных символов. Кроме того, необходимо учитывать возраст обучающихся, степень их владения материалом.

Известно, что материал четко оформленный в виде системы, запоминается прочнее и допускает более широкий перенос на новые ситуации, чем собранные не системно отдельные факты.

Основными требованиями к составлению опорного конспекта, по мнению В.Ф. Шаталова, являются:

1. **Лаконичность.** Ограничивает содержание в опорном конспекте печатных знаков (не более 400). Под печатным знаком понимается точка, цифра, стрелка, буква, но не слово, которое уже представляет собой опорный сигнал. В конспекте находит отражение лишь самое главное в этой теме, изложенное с помощью символов, схем, формул, ассоциаций.
2. **Структурность.** Материал излагается цельными блоками (связками) и содержит 4 - 5 связок. Структура их расположения должна быть удобной и для запоминания, и для воспроизведения, и для проверки.
3. **Унификация.** Введение определенных знаков-символов для обозначения ключевых или часто повторяющихся слов.
4. **Автономность.** С одной стороны обеспечивает возможность воспроизводить каждый блок в отдельности, мало затрагивая другие блоки, с другой - все блоки между собой связаны логически.
5. **Привычные ассоциации и стереотипы.** При составлении опорного конспекта следует подбирать ключевые слова, предложения, ассоциации, схемы (например, всем известный образ позволяет оживить в памяти рассказ по ассоциации).
6. **Непохожесть.** Разнообразие опорных конспектов и блоков по форме, структуре, графическому исполнению.
7. **Простота.** Избегание вычурных шрифтов, сложных чертежей и оборотов речи, буквенные обозначения сводятся до минимума.

Опорный конспект является эффективным средством в процессе обучения и решают сразу несколько дидактических задач:

1. Позволяет проверять подготовленность студентов при изучении каждой поурочной темы, и дает возможность выявить микро пробелы в знаниях;

2. В результате закрепления нового материала по опорному конспекту, обращая внимание на самое главное, возрастает запоминание, так как при этом включаются еще и зрительные рецепторы;
3. Опорный конспект дает возможность в любое время вытянуть из долговременного хранилища, все что туда было заложено ранее. Он подскажет последовательность рассказа, отдельные части материала и связь между ними.
4. В результате длительной учебной практики работа с книгой при составлении опорных конспектов становится навыком.

Помимо решения дидактических задач опорные конспекты помогают решить и психологические аспекты применения опорных конспектов. Поскольку материал разбивается на блоки, он легче воспринимается и запоминается. Кроме того, опорный конспект позволяет выполнить логические операции и помогает сохранить основные знания долговременной памятью. Работа с опорным конспектом, способ подачи информации, нестандартно и ярко оформленные опоры вызывают положительные эмоции, а следовательно, и более прочное запоминание.

Существует технология разработки опорного конспекта, которая определяет определенную последовательность работы с изучаемым материалом. При составлении опорного конспекта необходимо соблюдать требования, предъявляемые к ним:

1. Опорный конспект должен соответствовать смысловой структуре изучаемого материала: количество логических блоков должно быть равно количеству числовых частей.
2. Логические блоки должны зрительно хорошо определяться;
3. Не следует включать в опорный конспект слишком много опор. Это затруднит работу с конспектом;
4. Опорные конспекты не должны быть похожи друг на друга. Для этого можно менять шрифт, расположение смысловых блоков, цвета и т.п.;

5. Для выделения особо важных понятий, определений используется красный цвет. Здесь надо быть осторожным, чтобы цвет не потерял своей значимости;
6. При возможности в опорном конспекте следует показывать взаимосвязи и взаимозависимости.

Объяснение нового материала с помощью опорного конспекта целесообразно проводить в несколько этапов. Существует несколько алгоритмов работы с опорным конспектом. Я в своей практике использую опорные конспекты, в которых часть вопросов оставлены открытыми. Это дает возможность заполнить опорный конспект в виде самостоятельной работы студента с книгой на занятии или в качестве домашнего задания. Заполненные пробелы обязательно проверяются и уточняются.

Опорные конспекты могут предлагаться преподавателем в готовом виде, а могут по заданию преподавателя при наличии примерных ориентиров составляться студентами. Важно, чтобы опорные конспекты не исключали развитие речи студента.

Важно отметить, что технологию опорных конспектов можно использовать в сочетании с другим инновационным методом, т.е. с информационно – компьютерной технологией. Использование учебной презентации при объяснении нового материала наглядно иллюстрирует рассказ преподавателя. Студенты визуально и аудиально знакомятся с основными понятиями, конструкциями изучаемых устройств. На уроках по дисциплине «Электротехника и электроника» я использую презентации различного вида: презентация «урок-лекция», презентация «урок изучения нового материала», используемые в ходе урока при объяснении нового материала с использованием опорного конспекта, презентация вспомогательная «одномоментная».

В заключении можно сказать, что эффективность опорных конспектов в том, что они дают возможность работать с каждым студентом, учитывая их возможности и раскрывая способности. Кроме того, они развивают привычку у студентов готовиться к каждому занятию и это не становится обузой из-за ори-

гинальности и отсутствия трудностей. Данная технология интересна и преподавателю, и студенту, так как обычный урок, часто еще и скучный, становится интересным и насыщенным.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БИНАРНОГО ЗАНЯТИЯ

Дисциплина: «Электротехника и электроника» и **ПМ 01** «Обслуживание электрооборудования электрических станций, сетей и систем»

Специальность: 140407 «Электрические станции, сети и системы»

2 курс

Продолжительность занятия: 2 урока по 45 минут

Тема урока: Трехфазные трансформаторы.

Тип урока: комбинированный, формирования умений

Форма урока: интегрированный

Цели и задачи урока:

обучающие:

- формирование представления о конструкции трехфазных трансформаторов, о назначении его отдельных узлов и деталей, применении в энергетике
- формирование учебных умений по выбору основного силового оборудования по заданным параметрам с использованием учебной и справочной литературой

развивающие:

- активизация познавательной деятельности обучающихся
- формирование умений выделять главное, сравнивать, обобщать, применять полученные знания на практических занятиях
- развитие словесно-логического мышления, умения работать в нужном темпе

воспитательные:

- формирование уважения к чужому мнению, умения аргументировать свои ответы
- воспитание ответственности к порученному заданию, навыка самостоятельной работы

Формируемые компетенции:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ПК 1 Проводить техническое обслуживание электрооборудования

знания и умения:

- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;

- методика расчета коэффициента трансформации и потерь в трансформаторе;

- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;

- назначение, конструкцию, технические параметры и принцип работы электрооборудования (ПМ 01);

- осуществлять выбор основного силового оборудования по заданным параметрам с использованием учебной и справочной литературой (ПМ 01);

Ресурсы:

- учебно-методическое обеспечение:

- опорный конспект
- учебная презентация
- методические рекомендации по выполнению практического задания,
- Неклепаев, Б.Н., Крючков, И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций [Текст]: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. – М.: Энергоатомиздат, 1989.

- Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст]: учебник для СПО - Рожкова, Л. Д. - М.: изд. центр «Академия», 2011- 448 с. 1.

- оборудование: мультимедиа

Межпредметные связи:

- физика
- математика

Внутрипредметные связи:

- Явление электромагнитной индукции
- Законы Кирхгофа
- Трехфазные цепи переменного тока

Методы обучения:

- беседы
- иллюстративно-пояснительный
- частично-поисковый

ХОД УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Название этапа учебного занятия		Деятельность преподавателя		Деятельность обучающихся	Формы и методы организации деятельности обучающихся	Формируемые знания, умения, ОК	Учебно-методическое обеспечение (включая оценочные средства)
Оргмомент	2 мин	Приветствие, проверка явки, проверка готовности к уроку. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности.	Здравствуйте! Сегодня мы с вами проводим необычный урок – урок совместно с преподавателем профессионального модуля. Цель нашего урока – узнать об особенностях конструкции трехфазных трансформаторов, научиться выбирать трансформаторы по заданным параметрам, узнать об области применения их в энергетике.	Приветствие, подготовка к уроку		ОК 2	
Актуализация знаний	13 мин	Проверка усвоения материала предыдущего урока	«Три пути ведут к знанию: путь размышления – это путь самый благородный, путь подражания - это путь самый легкий, и путь опыта – это путь самый горький». Я предлагаю ответить на вопросы тестового задания, путем размышления, опираясь на полученные знания предыдущих уроков. Но прежде, чем вы начнете работать с тестом, повторим то, что вы уже знаете о трансформаторах: 1. Что называют трансформатором и для чего он предназначен?	Систематизация учащимися знаний, необходимых для усвоения нового материала. Необходимо вспомнить: 1. Трансформатор – это статический электромагнитный аппарат для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения. 2. Трансформатор состоит из двух основных частей: магнитопровода и обмоток. Это активная часть трансформатора – так как они непосредственно участвуют в процессе преобразования.	Фронтальный, индивидуальный	ОК 6	Вопросы фронтального опроса Задание 1 – тест (Приложение 1)

			<p>2. Назовите основные части трансформатора. Почему их называют активными?</p> <p>3. Расскажите об особенностях устройства магнитопровода трансформатора.</p> <p>4. Расскажите об обмотках трансформатора.</p> <p>5. Какие опыты проводят для определения потерь трансформатора.</p> <p>6. К.П.Д. трансформатора</p> <p>Выдача вопросов тестового задания (см. Приложение 1)</p>	<p>3. Магнитопровод – всегда замкнутый, для усиления магнитного потока; шихтованный, т.е. выполнен из листов электротехнической стали, изолированных друг от друга.</p> <p>4. Две обмотки: первичная-подключена к источнику эл. энергии, вторичная – к потребителю (нагрузке). Выполнены из медного или алюминиевого провода, располагаются рядом на разных стержнях, рядом на одном стержне-одна над другой, но чаще – на одном стержне одна внутри другой.</p> <p>5. Опыт холостого хода (х.х.) и короткого замыкания (к.з.). При опыте х.х. – вторичная обмотка разомкнута, по результатам измерения определяют потери в стали магнитопровода. При опыте к.з. – вторичная обмотка коротко замкнута, к первичной обмотке подается пониженное напряжение, по результатам измерений – определяют потери в меди (в обмотках).</p> <p>6. По результатам опытом определяют к.п.д. трансформатора как отношение полезной мощности к полной мощности, потребляемой трансформатором из сети.</p> <p>Отвечают на вопросы теста</p>			
--	--	--	---	---	--	--	--

Усвоение новых знаний	30 мин	Сообщение нового материала, обеспечение осознания, обобщения и систематизации нового материала.	Изложение нового материала с демонстрацией слайдов презентации и частичным заполнением опорного конспекта. <i>Обратить внимание на</i> - понятие симметричной и не симметричной магнитной системы - назначение вспомогательных и контрольно-защитных устройств силовых трансформаторов - способы соединения обмоток трансформатора: «звезда», «треугольник», «зигзаг» - понятие «группа соединения» - условия включения трансформаторов на параллельную работу - маркировку силовых трансформаторов	Восприятие нового материала, работа с опорным конспектом и его заполнение; Расшифровка маркировки предложенных марок трансформаторов	Индивидуальный	ОК 6	Презентация, Опорный конспект
	10 мин	Организация работы для выполнения практического задания (см. Приложение 2) -Чтобы обслуживать оборудование, надо знать его назначение, конструкцию, принцип действия. Это можно узнать из маркировки оборудования. Определив основные параметры по данным, с помощью справочной литературы мы сможем найти подходящий тип трансформатора и дать ему характеристику.	Изучение методических рекомендаций по выполнению практического задания	групповой	ОК 2, 4, 5	Методические рекомендации по выполнению практического задания	
	25 мин	Консультирование обучающихся по выполнению расчетов: - Сначала выпишите условия выбора и подставьте в них значения своего варианта. В справочнике найдите таблицу с трансформаторами с вашим классом напряжения на ВН РУ и подберите тип трансформатора с подходящими мощностью и напряжением на НН РУ	Выполнение практического задания: • выбор силового трансформатора • определение технических характеристик • расшифровка выбранного типа трансформатора	Индивидуальный	ОК 2, 4, 5, 6	Задание №2. Источник [3],[4]	

		-После этого выпишите параметры трансформатора и расшифруйте буквы в маркировке выбранного трансформатора				
Первичное закрепление	7 мин	Проверка глубины понимания нового учебного материала с помощью кроссворда (см. Приложение 3)	Ответы на поставленные вопросы, вопросы кроссворда	Группами по 2 человека	ОК 2, 4, 6 ПК 1 3 1, 2, 3	Задание № 3 – кроссворд (Приложение 3)
Домашнее задание	1 мин	Сообщение домашнего задания: Римский оратор, педагог, философ считал, что любое явление, устройство можно описать, ответив на 7 вопросов: Кто? Что? Где? Чем? Когда? Как? Зачем? Я предлагаю вам подготовиться к следующему уроку, ответив на эти вопросы	Восприятие и запись домашнего задания		Ок 2, 4, 5, 6	Опорный конспект, учебник, Интернет-ресурс
Рефлексия	2 мин	Подведение итогов: 1 – преподаватель предлагает студентам заполнить лист самоанализа (см. Приложение 4) 2 – анализ работы студентов на уроке и при выполнении практического задания 3 – заключение: - Еще раз прочитайте слова Конфуция и скажите, какой из путей приобретения знаний для вас самый приемлемый? /студенты отвечают по-разному/ - Не важно, каким путем человек получает знания, каждый индивидуален, важен результат. Результат нашего урока - ваши приобретенные знания и умения по теме: «Трехфазные трансформаторы»	- самоанализ: студенты заполняют лист самоанализа (см. Приложение 4), оценивая степень выполнения практического задания	индивидуальный	ОК 7	Бланк самоанализа (Приложение 4)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Задание № 1

Тестовое задание по теме «Однофазные трансформаторы»

Вариант 1

1. Укажите правильное определение трансформатора

- а) статический электромагнитный аппарат, повышающий мощность переменного тока*
- б) статический электромагнитный аппарат, понижающий мощность переменного тока*
- в) статический электромагнитный аппарат для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения*
- г) электромагнитный аппарат для преобразования частоты переменного тока*

2. Выберите правильное определение вторичной обмотки

- а) обмотка, подключаемая к нагрузке*
- б) обмотка, подключаемая к источнику*
- в) обмотка с высоким напряжением*
- г) обмотка с низким напряжением*

3. Первичная обмотка имеет 500 витков, вторичная - 1000. Какой это трансформатор?

- а) повышающий*
- б) понижающий*
- в) для ответа не достаточно данных*

4. Укажите для чего нужен магнитопровод в трансформаторе

- а) для конструктивной жесткости*
- б) для усиления магнитного потока*
- в) для создания вихревых токов*

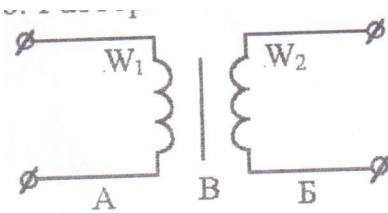
5. Укажите параметр, который определяется отношением W_1 / W_2

- а) коэффициент активной мощности
- б) коэффициент нагрузки
- в) коэффициент трансформации
- г) коэффициент реактивной мощности

6. По известным данным определите коэффициент трансформации трансформатора: $U_1 = 120 \text{ В}$, $U_2 = 12 \text{ В}$

- а) 1440
- б) 10
- в) 0,1
- г) 132

7. Разберитесь в схеме и укажите правильный комплексный ответ



- а) А – первичная обмотка
- б) А – вторичная обмотка
- Б – вторичная обмотка
- Б – первичная обмотка
- В – магнитопровод
- В – магнитопровод

8. Выберите приборы, необходимые для опыта холостого хода трансформатора

- а) (A_1) (A_2) (V_1) (V_2)
- б) (A_1) (V_1) (V_2) (W_1)
- в) (A_1) (V_1) (W_1)

9. Укажите условие, которое не определяет режим короткого замыкания трансформатора

- а) ток в первичной и вторичной обмотках – номинальный
- б) вторичная обмотка разомкнута
- в) к первичной обмотке подведено пониженное напряжение

10. Укажите, что показывает ваттметр в опыте короткого замыкания трансформатора

- а) потери в стали магнитопровода
- б) потери в обмотках трансформатора
- в) потери в первичной обмотке
- г) потери во вторичной обмотке

Вариант 2

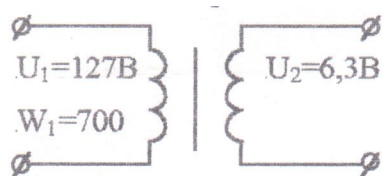
1. Укажите принцип, на котором основана работа трансформатора

- а) магнитоэлектрическом
- б) электромагнитном
- в) ферродинамическом
- г) резонансном

2. Выберите правильное определение первичной обмотки

- а) обмотка, подключаемая к нагрузке
- б) обмотка, подключаемая к источнику
- в) обмотка с высоким напряжением
- г) обмотка с низким напряжением

3. По данным схемы определите число витков во вторичной обмотке



а) 15 витков

б) 25 витков

в) 35 витков

г) 10 витков

4. Обмотка трансформатора рассчитана на напряжение 220 В. Какая это обмотка?

- а) высокого напряжения
- б) для ответа не достаточно данных
- в) низкого напряжения
- г) первичная

5. Укажите правильную формулу коэффициента трансформации

- а)
- б)
- в)

6. Выберите причину, по которой сердечник трансформатора собирают из тонких листов трансформаторной стали

- а) для уменьшения нагрева обмоток
- б) для увеличения вихревых токов
- в) для уменьшения потерь в магнитопроводе
- г) легче транспортировать

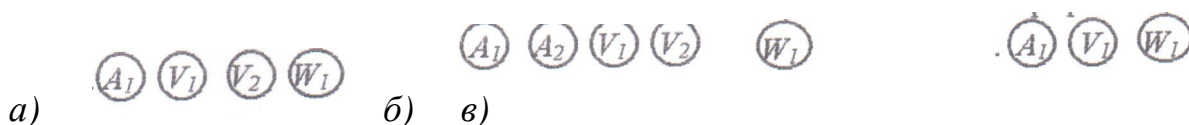
7. Укажите условие, которое не определяет режим холостого хода трансформатора

- a) ток в первичной обмотке равен нулю
- б) ток нагрузки равен нулю
- в) к первичной обмотке подведено номинальное напряжение

8. Укажите причину по которой обмотки трансформатора располагают одна внутри другой

- a) для уменьшения габаритов
- б) экономии материала
- в) для усиления связи между обмотками
- г) по всем перечисленным причинам

9. Выберите приборы, необходимые для опыта короткого замыкания трансформатора



10. Укажите какие трансформаторы изображены на рисунке

- a) а и б – стержневого типа
- б) а – стержневого типа; б – броневое типа
- в) а – броневое типа; б – стержневого типа

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Задание №2

Методические рекомендации по выполнению практического задания

Тема: Выбор силового трансформатора и автотрансформатора по заданной мощности, определение технических характеристик, расшифровка выбранных типов.

Задание:

- выбрать силовой трансформатор;
- определить технические характеристики;
- расшифровать выбранный тип;

Ход работы:

1. Выписать данные своего варианта из таблицы 1

Таблица 1 – Данные для практического задания

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Напряжение РУ высшего напряжения (РУ ВН) U_1 , кВ	330	110	220	330	500	110	500	500	220	220
Напряжение статора генератора $U_{ном Г}$, кВ	10,5	6,3	10,5	15,75	20	10,5	15,75	24	6,3	24
Номинальная активная мощность генератора, $P Г$, МВт	40	32	100	200	500	63	210	800	25	800
Коэффициент мощности генератора, $\cos \varphi Г$	0,8	0,8	0,8	0,85	0,85	0,8	0,85	0,85	0,8	0,9

2. Выбрать по справочной литературе силовой трансформатор в соответствии с данными, в зависимости от следующих условий:

- Номинальное напряжение обмотки высокого напряжения трансформатора должно быть больше или равно напряжению распределительного устройства:

$$U_{\text{НОМ ВН Т}} \geq U_{\text{РУ}},$$

- Полная номинальная мощность трансформатора должна быть больше или равна полной номинальной мощности выбранного генератора:

$$S_{\text{НОМ Т}} \geq S_{\text{НОМ Г}},$$

- Номинальное напряжение обмотки низкого напряжения трансформатора должно быть равно напряжению статора выбранного генератора:

$$U_{\text{НОМ НН Т}} = U_{\text{НОМ Г}},$$

3. Выписать основные технические параметры (в виде таблицы):

- Номинальное напряжение обмоток, кВ
 - высокого напряжения – $U_{\text{НОМ ВН}}$,
 - низкого напряжения – $U_{\text{НОМ НН}}$,
- Номинальная полная мощность – $S_{\text{НОМ Т}}$, МВА;
- Потери холостого хода – $P_{\text{Х}}$, кВт;
- Потери короткого замыкания $P_{\text{К}}$, кВт;
- Напряжение короткого замыкания – $u_{\text{КВ-Н}}$, %;
- Ток холостого хода – $I_{\text{Х}}$, %

4. Расшифровать выбранный тип трансформатора.

3 – Контрольно-защитное устройство для защиты обмоток НН в случае пробоя изоляции между обмотками ВН и НН

По вертикали:

4 - Один из элементов активной части трансформатора, изготавливается из меди или алюминия

5 – Бак в верхней части трансформатора, служит для свободного расширения масла при его нагреве

6 – Контрольно-защитное устройство для защиты масла от увлажнения и загрязнения

7 – контрольно-защитное устройство, имеет отметки, соответствующие уровню масла при трех разных температурах

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Бланк самоанализа

ФИО обучающегося _____

Группа _____ Специальность _____

Наименование	Максимальный балл	Баллы
1. Повторение (тест)	0, 2 за 1 правильный ответ	
2. Владение информацией по трансформаторам (кроссворд)	0,5 за 1 правильно отгаданное слово	
3. Выполнение расчета	2	
4. Выполнение выбора трансформатора	2	
5. Определение типа трансформатора (повышающий или понижающий)	1	
6. Расшифровка трансформатора	2	
7. Владение профессиональной терминологией	3	
8. Умение пользоваться учебной и справочной литературой	1	
9. Выполнение дополнительного задания	1	

Критерии оценки:

Оценка «отлично» - 17 – 14 баллов;

Оценка «хорошо» - 13 – 10 баллов;

Оценка «удовлетворительно» - 9 – 7 баллов;

Оценка «неудовлетворительно» - менее 7 баллов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кацман, М.М. Электрические машины: учебник [Текст] / М.М. Кацман. – 9-е изд., испр. – М.: Академия, 2011.- 496 с. (Гриф МО РФ);
2. Лоторейчук, Е.А. Теоретические основы электротехники [Текст]: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2010.- 320 с. (Гриф МО РФ);
3. Неклепаев, Б.Н., Крючков, И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций [Текст]: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
4. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст]: учебник для СПО – Рожкова, Л. Д. – М.: изд. Центр «Академия», 2011- 448 с.

Преподаватели: А. Г. Чередниченко
И.М. Вяткина