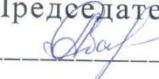


БПОУ ВО «ГРЯЗОВЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

**РАСМОТРЕНО**

**СОГЛАСОВАНО**

Цикловой комиссии  
Протокол № 1  
От «31» августа 2018г.  
Председатель ЦК  
 Н. Н. Абанина

Зам. директора по ОМР  
 Е. А. Ткаченко  
«31» августа 2018г.

**Методические рекомендации по организации  
самостоятельной работы студентов**

**ПМ.03 Устранение и предупреждение аварий и неполадок  
электрооборудования**

Профессия 13.01.10 Электромонтёр по ремонту и обслуживанию  
электрооборудования (по отраслям)

2018 г.

Задания составлены на основе рабочей программы по **МДК 03.01. Организация технического обслуживания электрооборудования промышленных организаций по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)**.

Для полного овладения знаниями и умениями, обучающемуся необходимо заниматься внеаудиторной самостоятельной работой в течение учебного года.

Вопросы и задания на самостоятельную работу определяются преподавателем и охватывают учебный материал, который не рассматривается на аудиторных занятиях.

Задание на самостоятельную работу включает:

- работа с конспектом и учебной литературой;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к практическим и лабораторным работам, оформление отчетов;
- подготовка к занятиям по контрольным вопросам;

В качестве видов контроля предусмотрено:

- наблюдение и оценка выполнения практических и лабораторных работ;
- оценка по результатам тестирования;
- оценка по результатам устного (и/или письменного) опроса

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы по **МДК 03.01. Организация технического обслуживания электрооборудования промышленных организаций** предназначены для студентов 3 курса специальности.

Внеаудиторная самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования общих и профессиональных компетенций
- развитию исследовательских умений.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. По **МДК 03.01. Организация технического обслуживания электрооборудования промышленных организаций** используются следующие виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы: выполнение реферата, подготовка сообщений, презентаций, конспекта, работа с источниками.

Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются семинарские занятия, зачеты, тестирование, защита практических, лабораторных работ, контрольные работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике

- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

Задания для внеаудиторной самостоятельной работы рассчитаны на 97 часов.

# **Содержание**

Введение

**Тема 1.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания электрооборудования*

**Тема 2.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания осветительных электроустановок*

**Тема 3.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания воздушных линий электропередач*

**Тема 4.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания кабельных линий*

**Тема 5.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания пускорегулирующей аппаратуры*

**Тема 6.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания трансформаторов и трансформаторных подстанций*

**Тема 7.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания распределительных устройств (РУ)*

**Тема 8.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания электрических машин*

Список литературы

**Приложение 1** Работа с конспектом и учебной литературой

## Введение

Назначение данного пособия – оказание методической помощи обучающемуся в выполнении самостоятельной внеаудиторной работы.

В структуру пособия входят следующие разделы:

**Тема 1.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания электрооборудования*

**Тема 2.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания осветительных электроустановок*

**Тема 3.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания воздушных линий электропередач*

**Тема 4.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания кабельных линий*

**Тема 5.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания пускорегулирующей аппаратуры*

**Тема 6.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания трансформаторов и трансформаторных подстанций*

**Тема 7.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания распределительных устройств (РУ)*

**Тема 8.** *Организация и порядок проведения технического обслуживания электрических машин*

Задания для выполнения самостоятельной работы имеют следующую структуру:

1. Наименование раздела
2. Наименование темы на СР.
3. Само задание
4. Цель выполнения задания
5. Методические указания по выполнению
6. Вопросы для самоконтроля
7. Список литературы
8. Форма отчетности

Руководство к изучению теоретического курса представляет собой не что иное, как план изучения раздела по темам с рекомендуемым списком литературы. На внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, отводится 33 часа.

## Организация самостоятельной (внеаудиторной) работы

Наименование разделов и тем	Кол-во часов на самостоятельную работу	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
<b>Тема 1. Организация и порядок проведения технического обслуживания электрооборудования</b>	3	работа с конспектом и учебной литературой	фронтальный опрос
		подготовка к письменному (устному) опросу	оценка письменного опроса
<b>Тема 2. Организация и порядок проведения технического обслуживания осветительных электроустановок</b>	4	работа с конспектом и учебной литературой	фронтальный опрос
		подготовка к письменному опросу	оценка письменного опроса
		подготовка к практической работе и оформление отчета	защита отчета
		поиск информации	оценка по результатам конспектирования
		написание сообщения, докладов	Выступления на уроке
<b>Тема 3. Организация и порядок проведения технического обслуживания воздушных линий электропередач</b>	3	работа с конспектом и учебной литературой	фронтальный опрос
		подготовка к письменному опросу	оценка письменного опроса
		подготовка к практической работе и оформление отчета	защита отчета
		поиск информации	оценка по результатам конспектирования

		написание сообщения, докладов	Выступления на уроке
<b>Тема 4. Организация и порядок проведения технического обслуживания кабельных линий</b>	3	работа с конспектом и учебной литературой	фронтальный опрос
		подготовка к письменному опросу	оценка письменного опроса
		подготовка к практической работе и оформление отчета	защита отчета
		поиск информации	оценка по результатам конспектирования
		написание сообщения, докладов	Выступления на уроке
<b>Тема 5. Организация и порядок проведения технического обслуживания пускорегулирующей аппаратуры</b>	3	работа с конспектом и учебной литературой	фронтальный опрос
		подготовка к письменному опросу	оценка письменного опроса
		подготовка к практической работе и оформление отчета	защита отчета
		поиск информации	оценка по результатам конспектирования
		написание сообщения, докладов	Выступления на уроке
<b>Тема 6. Организация и порядок проведения технического обслуживания трансформаторов и трансформаторных подстанций</b>	8	работа с конспектом и учебной литературой	фронтальный опрос
		подготовка к письменному опросу	оценка письменного опроса
		подготовка к практической работе и оформление	защита отчета

		отчета	
		поиск информации	оценка по результатам конспектирования
		написание сообщения, докладов	Выступления на уроке
<b>Тема 7. Организация и порядок проведения технического обслуживания распределительных устройств (РУ)</b>	3	работа с конспектом и учебной литературой	фронтальный опрос
		подготовка к письменному опросу	оценка письменного опроса
		подготовка к практической работе и оформление отчета	защита отчета
		поиск информации	оценка по результатам конспектирования
		написание сообщения, докладов	Выступления на уроке
<b>Тема 8. Организация и порядок проведения технического обслуживания электрических машин</b>	6	работа с конспектом и учебной литературой	фронтальный опрос
		подготовка к письменному опросу	оценка письменного опроса
		подготовка к практической работе и оформление отчета	защита отчета
		поиск информации	оценка по результатам конспектирования
		написание сообщения, докладов	Выступления на уроке
<b>Всего:</b>	<b>33</b>		

## **СТРУКТУРА ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **ПМ.03. Устранение и предупреждение аварий и неполадок электрооборудования**

**Тема 1. Организация и порядок проведения технического обслуживания  
электрооборудования**

**Задание № 1** Работа с конспектом и учебной литературой, подготовка к письменному опросу (устному) по теме, подготовка к защите

**Цель задания:** Закрепление и систематизация знаний обучающихся по теме.

**Методические указания по выполнению задания для внеаудиторной  
самостоятельной работы:**

1. Внимательно прочитайте учебный материал, изложенный в опорном конспекте и учебной литературе.
2. Подготовьтесь к выполнению письменного (устному) опроса, для чего рекомендуется повторить и проанализировать изученный учебный материал.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите основные положения организации технического обслуживания электроустановок.
2. Что должен знать и уметь электромонтер 3 и 4 разряда?
3. Какие документы необходимы для самостоятельного дежурства или работы в электроустановках?
4. Что обязан сделать дежурный при приеме смены?
5. Что обязан сделать дежурный по окончанию смены?
6. Перечислите характерные дефекты электрооборудования.
7. Что такое ППР?

**Рекомендуемая литература:** : [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р

**Форма отчетности:** Письменный (устный) опрос, тестовый контроль.

**Тема 2. Организация и порядок проведения технического обслуживания осветительных электроустановок**

**Тема 3. Организация и порядок проведения технического обслуживания воздушных линий электропередач**

**Тема 4. Организация и порядок проведения технического обслуживания кабельных линий**

**Задание № 1** Работа с конспектом и учебной литературой, подготовка к письменному опросу (устному), оформление отчетов по практическим и лабораторным работам и подготовка к защите, подготовка к тестированию по разделу.

**Цель задания:** Закрепление и систематизация знаний обучающихся по теме.

**Методические указания по выполнению задания для внеаудиторной самостоятельной работы:**

1. Внимательно прочитайте учебный материал, изложенный в опорном конспекте и учебной литературе.
2. Подготовьтесь к выполнению практических работ и для чего рекомендуется изучить алгоритм решения данной работы, которые вместе с преподавателем разбирались на аудиторном занятии.
3. Оформите отчет по практическим работам в соответствии с требованиями стандартов и сдайте преподавателю на проверку.
4. Подготовьтесь к выполнению письменного опроса, для чего рекомендуется повторить и проанализировать изученный учебный материал.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Какие работы проводят при обслуживании цеховых электрических сетей?
2. От чего зависит периодичность чистки светильников?
3. Как очищают арматуру светильников в сетях наружного освещения?
4. Назовите номинальные значения колебаний напряжения при нормальном режиме работы в сетях электрического освещения.
5. Какую группу электробезопасности должен иметь персонал, обслуживающий осветительную арматуру?
6. Запишите периодичность осмотров кабельных линий.
7. В чем заключается обслуживание кабельных линий?
8. Запишите периодичность осмотров линий электропередач.

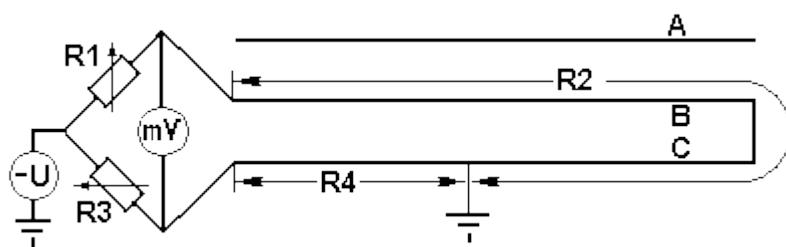
## 9. Как обслуживауют ВЛ напряжением до 10 кВ?

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р 1

**Форма отчетности:** Оформление отчётов по практическим и лабораторным работам, письменный (устный) опрос, тестовый контроль.

**Задание № 2:** Зарисуйте и опишите методы определения места повреждения кабельных линий.

**Цель:** Закрепление и систематизация знаний обучающихся по теме



**Петлевой метод** применяется для определения зоны однофазных и двухфазных замыканий на землю. Этот метод основан на измерении омического сопротивления жил кабеля до места повреждения. На одном конце кабеля замыкаются нормальная и поврежденная жилы (образуется петля). Измерения проводятся с другого конца кабеля. Для измерения сопротивлений  $R_2$  и  $R_4$  может использоваться, например, мост постоянного тока.

### **Методические указания:**

1. Внимательно прочитайте учебный материал, изложенный в опорном конспекте и учебной литературе.
2. Зарисуйте методы (по образцу) и опишите порядок определения повреждений кабеля.

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р 1

**Форма отчетности:** выполненная работа в тетради.

**Задание 3:** Разработать презентацию

**Цель:** привитие навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);

**Темы для выполнения презентации:**

1. Тепловизионный контроль контактных соединений.

**Методические указания:**

1. Выберите тему, по которой будет готовиться компьютерная презентация; изучение теоретического материала по заданной теме.
2. Разработайте план презентации по выбранной теме
3. Подберите информационные материалы, с использованием которых будет строиться презентация.
4. Подготовьте отдельные информационные ресурсы на электронных носителях в виде слайдов с использованием специальных программ (Power Point)
5. Выполните презентацию с использованием разработанных презентационных ресурсов (слайдов)

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 268-288, , И-Р 1-5

**Форма отчетности:** защита презентации

**Задание 3:** Подготовка и написание сообщения (докладов).

**Цель:** привитие навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);

**Темы для выполнения реферата:**

1. Тепловизионный контроль контактных соединений.

**Методические указания:**

1. Выберите тему.
2. Подберите и изучите литературу, сбор и обработка фактического и статистического материала
3. Напишите сообщения (докладов).

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 268-288, , И-Р 1-5

**Форма отчетности:** Выступление на уроке.

**Тема 5. Организация и порядок проведения технического обслуживания пускорегулирующей аппаратуры**

**Тема 7. Организация и порядок проведения технического обслуживания распределительных устройств (РУ)**

**Задание № 1** Работа с конспектом и учебной литературой, подготовка к письменному опросу (устному), оформление отчетов по практическим и лабораторным работам и подготовка к защите, подготовка к тестированию по разделу.

**Цель задания:** Закрепление и систематизация знаний обучающихся по теме.

**Методические указания по выполнению задания для внеаудиторной самостоятельной работы:**

1. Внимательно прочитайте учебный материал, изложенный в опорном конспекте и учебной литературе.
2. Подготовьтесь к выполнению практических работ для чего рекомендуется изучить алгоритм решения данной работы, которые вместе с преподавателем разбирались на аудиторном занятии.
3. Оформите отчет по практическим работам в соответствии с требованиями стандартов и сдайте преподавателю на проверку.
4. Подготовьтесь к выполнению письменного опроса, для чего рекомендуется повторить и проанализировать изученный учебный материал.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Какие работы проводят при обслуживании распределительных устройств в сетях напряжением до 1000 В?
2. От чего зависит периодичность осмотров распределительных устройств в сетях напряжением до 1000 В?
3. Как проверяют наличие или отсутствие напряжения в распределительном устройстве?
4. Как выбирают защитную аппаратуру в сетях напряжением до 1000 В?
5. Какую группу электробезопасности должен иметь персонал, обслуживающий распределительные устройства в сетях напряжением до 1000 В?

6. Какие работы проводят при обслуживании распределительных устройств в сетях напряжением выше 1000 В?
7. От чего зависит периодичность осмотров распределительных устройств в сетях напряжением выше 1000 В?
8. Как проверяют наличие или отсутствие напряжения в распределительном устройстве?
9. Какую группу электробезопасности должен иметь персонал, обслуживающий распределительные устройства в сетях напряжением выше 1000 В?
10. Организация и проведение оперативных переключений.
11. Запишите систему оперативного тока на подстанциях.

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р 1

**Форма отчетности:** Оформление отчётов по практическим и лабораторным работам, письменный (устный) опрос, тестовый контроль.

**Задание № 2:** Заполните таблицу допустимых значений сопротивления изоляции электроустановок

**Цель:** Закрепление и систематизация знаний обучающихся по теме

Электроустановка	Напряжение мегомметра, В	Наименьшее допустимое сопротивление изоляции, МОм
Катушки контакторов	500...1000	0,5

**Методические указания:**

1. Внимательно прочитайте учебный материал, изложенный в опорном конспекте и учебной литературе.
2. Заполните таблицу (по образцу):

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р

**Форма отчетности:** заполнение таблицы

**Задание № 3:** Опишите схему питания постоянным оперативным током.

**Цель:** Закрепление и систематизация знаний обучающихся по теме

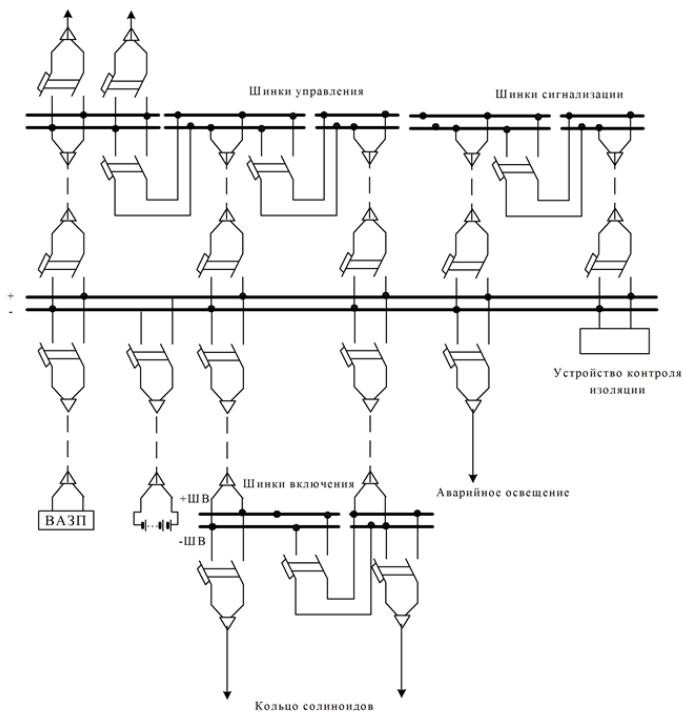


Рис.5.1. Схема питания постоянным оперативным током.

### **Методические указания:**

1. Внимательно прочтайте учебный материал, изложенный в опорном конспекте и учебной литературе.
2. Опишите назначение и основные элементы схемы.

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р 1

**Форма отчетности:** выполненная работа в тетради.

## **Тема 6. Организация и порядок проведения технического обслуживания трансформаторов и трансформаторных подстанций**

**Задание № 1** Работа с конспектом и учебной литературой, подготовка к письменному опросу (устному), оформление отчетов по практическим и лабораторным работам и подготовка к защите, подготовка к тестированию по разделу.

**Цель задания:** Закрепление и систематизация знаний обучающихся по теме.

**Методические указания по выполнению задания для внеаудиторной самостоятельной работы:**

1. Внимательно прочитайте учебный материал, изложенный в опорном конспекте и учебной литературе.
2. Подготовьтесь к выполнению практических работ для чего рекомендуется изучить алгоритм решения данной работы, которые вместе с преподавателем разбирались на аудиторном занятии.
3. Оформите отчет по практическим работам в соответствии с требованиями стандартов и сдайте преподавателю на проверку.
4. Подготовьтесь к выполнению письменного опроса, для чего рекомендуется повторить и проанализировать изученный учебный материал.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. На что обращают первоочередное внимание при осмотре трансформаторов?
2. Выпишите основные показатели трансформаторного масла.
3. Какова периодичность осмотра трансформаторов, находящихся в эксплуатации?
4. В каких случаях выводят трансформатор из работы?
5. Как организован надзор за электрооборудованием подстанций?
6. Что должен делать оперативный персонал при возникновении нештатных ситуаций?
7. Каковы особенности обслуживания КТП?
8. Для чего устанавливают на трансформаторах термоэлектрические сигнализаторы?
9. Какая документация должна находиться на подстанции?
10. Перечислите меры безопасности при обслуживании трансформаторных подстанций.

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р 1

**Форма отчетности:** Оформление отчётов по практическим и лабораторным работам, письменный опрос, тестовый контроль.

**Задание № 2:** Заполните таблицу работ по диагностике трансформаторов в процессе его эксплуатации.

**Цель:** Закрепление и систематизация знаний обучающихся по теме

Группа работ	Характеристика работ	Приборы для контроля и измерения
1	Периодические внешние осмотры с контролем за показанием сигнальных устройств и средств контроля и измерения 1. Состояние доступных для наблюдения контактных соединений	Тепловизор

**Методические указания:**

1. Внимательно прочитайте учебный материал, изложенный в опорном конспекте и учебной литературе.
2. Заполните таблицу (по образцу):

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р

**Форма отчетности:** заполнение таблицы

лабораторным работам, письменный опрос, тестовый контроль.

**Задание № 3:** Заполните таблицу основных показателей трансформаторного масла.

**Цель:** Закрепление и систематизация знаний обучающихся по теме

Показатель	Характеристика	Причины нарушения
Цвет масла (светло-желтый цвет)	Потемнение масла	Загрязнение при транспортировке Влияние нагрева Окисление осадков

**Методические указания:**

1. Внимательно прочитайте учебный материал, изложенный в опорном конспекте и учебной литературе.

2. Заполните таблицу (по образцу):

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р

**Форма отчетности:** заполнение таблицы

**Задание 4:** Разработать презентацию

**Цель:** привитие навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);

**Темы для выполнения презентации:**

1. Виды трансформаторных подстанций.

**Методические указания:**

1. Выберите тему, по которой будет готовиться компьютерная презентация; изучение теоретического материала по заданной теме.

2. Разработайте план презентации по выбранной теме

3. Подберите информационные материалы, с использованием которых будет строиться презентация.

4. Подготовьте отдельные информационные ресурсы на электронных носителях в виде слайдов с использованием специальных программ (Power Point)

5. Выполните презентацию с использованием разработанных презентационных ресурсов (слайдов)

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р

**Форма отчетности:** защита презентации

**Задание 4:** Подготовка и написание сообщения (докладов).

**Цель:** привитие навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);

**Темы для выполнения реферата:**

1. Меры безопасности при обслуживании трансформаторов.

2. Меры безопасности при обслуживании комплектных распределительных устройств.

**Методические указания:**

1. Выберите тему.

2. Подберите и изучите литературу, сбор и обработка фактического и статистического материала

3. Напишите сообщения (докладов).

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р

**Форма отчетности:** Выступление на уроке.

**Тема 8. Организация и порядок проведения технического обслуживания электрических машин**

**Задание № 1** Работа с конспектом и учебной литературой, подготовка к письменному опросу (устному), оформление отчетов по практическим и лабораторным работам и подготовка к защите, подготовка к тестированию по разделу.

**Цель задания:** Закрепление и систематизация знаний обучающихся по теме.

**Методические указания по выполнению задания для внеаудиторной самостоятельной работы:**

1. Внимательно прочитайте учебный материал, изложенный в опорном конспекте и учебной литературе.
2. Подготовьтесь к выполнению практических работ для чего рекомендуется изучить алгоритм решения данной работы, которые вместе с преподавателем разбирались на аудиторном занятии.
3. Оформите отчет по практическим работам в соответствии с требованиями стандартов и сдайте преподавателю на проверку.
4. Подготовьтесь к выполнению письменного опроса, для чего рекомендуется повторить и проанализировать изученный учебный материал.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. На что обращают первоочередное внимание при осмотре электрических машин?
2. Как осуществляют центровку валов?
3. Какова периодичность осмотра электрических машин, находящихся в эксплуатации?
4. В каких случаях выводят электрические машины из работы?
5. Каким методом измеряют температуру подшипников, обмоток, корпусов электрических машин??
6. Какие работы проводят при обслуживании электрических машин?
7. Какие работы проводят при обслуживании асинхронных электродвигателей мощностью 4000 кВт и выше?
8. Как измеряют вибрацию электродвигателей?

9. Перечислите меры безопасности при обслуживании электрических машин.

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р 1

**Форма отчетности:** Оформление отчётов по практическим и лабораторным работам, письменный (устный) опрос, тестовый контроль.

**Задание 2:** Разработать презентацию

**Цель:** привитие навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);

**Темы для выполнения презентации:**

1. Способы балансировки валов электрических машин.
2. Приборы и приспособления для проверки технических характеристик и работы электрических машин.

**Методические указания:**

1. Выберите тему, по которой будет готовиться компьютерная презентация; изучение теоретического материала по заданной теме.
2. Разработайте план презентации по выбранной теме
3. Подберите информационные материалы, с использованием которых будет строиться презентация.
4. Подготовьте отдельные информационные ресурсы на электронных носителях в виде слайдов с использованием специальных программ (Power Point)
5. Выполните презентацию с использованием разработанных презентационных ресурсов (слайдов)

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р

**Форма отчетности:** защита презентации

**Задание 3:** Подготовка и написание сообщения (докладов).

**Цель:** привитие навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);

**Темы для выполнения реферата:**

1. Способы балансировки валов электрических машин.
2. Приборы и приспособления для проверки технических характеристик и работы электрических машин.

**Методические указания:**

1. Выберите тему.

2. Подберите и изучите литературу, сбор и обработка фактического и статистического материала
3. Напишите сообщения (докладов).

**Рекомендуемая литература:** [1] стр. 10-12, [6] стр. 26-44, [5] стр. 97-99, И-Р

**Форма отчетности:** Выступление на уроке.

Периодические издания:

1. Журнал "Электрик" – М.: Издательство "РадиоАматор"
2. Журнал «Электрика» - М.: Издательство "Наука и Технологии"
3. Журнал "Электрооборудование: эксплуатация и ремонт" – М.: Издательский дом «Панорама»

Интернет-ресурсы:

И-Р 1Школа для электрика. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/>

И-Р 2Система моделирования электрических схем Multisim. – Режим доступа: <http://www.ni.com/academic/multisim.htm>

И-Р 3Система моделирования электрических схем LTspice IV. – Режим доступа: <http://www.linear.com/design-tools/software/ltpice.jsp>

И-Р 4 Модули федерального центра информационно-образовательных ресурсов, режим доступа свободный. – Загл. С экрана

И-Р 5 Слесарные работы [электронный ресурс] [metalhandling](http://metalhandling). Ru. – режим доступа: <http://metalhandling>

И-Р 6 Коршевер Наталья, Работы по металлу

И-Р 7 «Школа электрика», , режим доступа свободный. – Загл. С экрана

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## Методические указания для конспектирования

Существует два разных способа конспектирования – непосредственное и опосредованное. Во внеаудиторной самостоятельной работе имеет место опосредованное конспектирование.

Опосредованное конспектирование начинают лишь после прочтения (желательно – перечитывания) всего текста до конца, после того, как будет понятен общий смысл текста и его внутренние содержательно-логические взаимосвязи. Сам же конспект необходимо вести не в порядке его изложения, а в последовательности этих взаимосвязей: они часто не совпадают, а уяснить суть дела можно только в его логической, а не риторической последовательности. Естественно, логическую последовательность содержания можно понять, лишь дочитав текст до конца и осознав в целом его содержание.

При такой работе станет ясно, что в каждом месте для вас существенно, что будет заведомо перекрыто содержанием другого пассажа, а что можно вообще опустить. Естественно, что при подобном конспектировании придётся компенсировать нарушение порядка изложения текста всякого рода пометками, перекрёстными ссылками и уточнениями. Но в этом нет ничего плохого, потому что именно перекрёстные ссылки наиболее полно фиксируют внутренние взаимосвязи темы.

Опосредованное конспектирование возможно применять и на лекции, если перед началом лекции преподаватель будет раздавать студентам схему лекции (табличка, краткий конспект в виде основных понятий, алгоритмы и т. д.).

## Аннотирование книг, статей

Это предельно сжатое изложение основного содержания текста. Годится в особенности для поверхностной подготовки к коллоквиумам и семинарам, к которым задано проработать определённую литературу. Так же подходит для предварительных библиографических заметок «самому себе». Строится на основе конспекта, только очень краткого. В отличие от реферата даёт представление не о содержании работы, а лишь о её тематике. Аннотация строится по стандартной схеме:

- предметная рубрика (выходные данные; область знания, к которой относится труд; тема или темы труда);
- поглавная структура труда (или, то же самое, «краткое изложение оглавление»);
- подробное, поглавное перечисление основных и дополнительных вопросов и проблем, затронутых в труде.

Аннотация включает: характеристику типа произведения, основной темы (проблемы, объекта), цели работы и её результаты; указывает, что нового несёт в себе данное произведение в сравнении с другими, родственными ему по тематике и целевому назначению (при переиздании – что отличает данное издание от преведущего). Иногда приводятся сведения об авторе (национальная

принадлежность, страна, период, к которому относится творчество автора, литературный жанр), основные проблемы и темы произведения, место и время действия описываемых событий. В аннотации указывается читательское назначение произведении печати.

### **Методические рекомендации по подготовке презентации**

Компьютерные презентации являются эффективным средством представления информации по какой-либо теме.

Презентации могут использоваться студентами в тематических докладах, при защите курсовых и дипломных работ и т.п.

Подготовку компьютерной презентации осуществляют в программе Power Point.

### ***Основные этапы подготовки компьютерной презентации***

*Этап 1.* Выбор темы, по которой будет готовиться компьютерная презентация; изучение теоретического материала по заданной теме.

*Этап 2.* Разработка плана презентации по выбранной теме.

При составлении плана следует, прежде всего, учитывать:

- целевую аудиторию, на которую рассчитана презентация
- технологические принципы создания компьютерных презентационных материалов, которые поддерживаются программой создания компьютерной презентации
- наличие информационных ресурсов, необходимых для реализации плана

*Внимание!* Рекомендуется зафиксировать план в письменном виде и использовать в ходе всей дальнейшей работе над презентацией.

*Этап 3.* Подбор информационных материалов, с использованием которых будет строиться презентация.

Информационный материал, необходимый для построения презентации, может включать отдельные текстовые фрагменты, графические рисунки, схемы, графики и т.д., представленные на бумажных носителях или в электронном виде. Этот материал может быть взят из книг, из изданий периодической печати, из рекламных печатных изданий и проспектов, из сети Интернет. Если нужный для воплощения идеи материал не найден, его можно создать своими силами: написать текст, нарисовать схему или рисунок, построить таблицу или график.

*Этап 4.* Подготовка отдельных информационных ресурсов на электронных носителях в виде слайдов с использованием специальных программ (Power Point)

Слайды можно подготовить, используя следующие стратегии подготовки:

**1 стратегия:** на слайды выносится опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток.

**2 стратегия:** на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением.

*Внимание!* Тексты презентации не должны быть большими. В компьютерной презентации используется использовать сжатый, информационный стиль изложения материала. Нужно вместить максимум информации в минимум слов, привлечь и удержать внимание слушателей

*Этап 5.* Проведение презентации с использованием разработанных презентационных ресурсов (слайдов)

Необходимо учесть следующие моменты:

Обычный слайд, без эффектов анимации должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время присутствующие не успеют осознать содержание слайда.

Лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком

*Помните! При проведении презентации недопустимо полностью перечитывать текст слайда! Не заменяйте свою речь чтением текста!*

## **Структурные элементы компьютерной презентации**

- ✓ Титульный лист

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторе.

- ✓ Информационный материал

Для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов

- ✓ Последний слайд

Содержит список использованных источников

## **Оформление презентации**

Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления.

Яркие краски, сложные цветные построения, излишняя анимация, выпрыгивающий текст или иллюстрация — не самое лучшее дополнение к научному докладу. Использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись (например, последовательное появление элементов диаграммы).

Также нежелательны звуковые эффекты в ходе демонстрации презентации. Наилучшими являются контрастные цвета фона и текста (белый фон — черный текст; темно-синий фон — светло-желтый текст и т. д.). Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

*Важно!* Проверьте презентацию на удобство её чтения с экрана.

## **Методические рекомендации по выполнению реферата**

**Реферат** (*от латинского refero – докладываю, сообщаю*) – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного выступления содержания научной работы, результатов изучения научной проблемы, обзор соответствующих литературных и других источников. Как правило, реферат имеет научно-информационное назначение.

Это самостоятельная работа обучающегося и студента, в которой раскрывается суть исследуемой проблемы, изложение материала носит

проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения на проблему. Содержание реферата должно быть логичным.

Выбор темы реферата определяется студентами самостоятельно в соответствии с перечнем тем рефератов. Темы рефератов разрабатывает преподаватель учебной дисциплины.

## **Содержание реферата**

Реферат, как правило, содержит следующие структурные элементы:

1. титульный лист
2. оглавление
3. введение
4. основная часть
5. заключение
6. список использованных источников
7. приложения (при необходимости)

*Титульный лист* оформляется в соответствии с требованиями учебного заведения (см.образец)

*В оглавлении* приводятся наименования структурных частей реферата, глав и параграфов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть, глава, параграф (см.образец).

*Внимание!* Заголовка "ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ" в содержании реферата быть не должно.

*В введении* дается общая характеристика реферата: обоснование темы реферата, ее актуальность, значимость; перечисление вопросов, рассматриваемых в реферате; определение целей и задач работы; обзор источников и литературы. Введение должно быть кратким.

*В основной части* излагается содержание темы. Эту часть рекомендуется разделить на 2 - 4 вопроса, раскрывающих сущность проблемы. Увеличивать число вопросов не следует, так как это приведет к их поверхностной разработке или значительному превышению объема реферата. Изложение каждого вопроса надо четко ограничивать с тем, чтобы можно было ясно видеть, где начинается и где заканчивается их освещение.

Содержание основной части должно точно соответствовать теме реферата и полностью её раскрывать.

Обязательным для реферата является логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов. Также обязательным является наличие в основной части реферата ссылок на использованные источники.

*В заключении* подводятся итоги и даются обобщенные основные выводы по теме реферата. Заключение должно кратко характеризовать решение всех поставленных во введении задач и достижение цели реферата. В заключении студент также может изложить собственные впечатления и мнения, указать те проблемные вопросы, которые остались невыясненными и заслуживают дополнительного исследования.

*Список использованных источников* является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно, для реферата их должно быть не менее 5-7 (см.образец).

В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы, графики, схемы, инструкции, формы документов и т.п.).

*Внимание!* Допускается включение таблиц, графиков, схем как в основном тексте, так и в качестве приложений.

### **Этапы работы над рефератом**

Выполнение реферата целесообразно разделить на следующие этапы:

#### **➤ *выбор темы***

Тему реферата следует выбирать из тех разделов учебной дисциплины, которые являются наиболее сложными для понимания или вызывают научный интерес. Написание работы по таким темам поможет студентам более глубоко разобраться в сложных и трудных проблемах изучаемой дисциплины, ликвидировать пробелы, углубить знания по интересующей его

научной проблеме и написать реферат творчески, высказав свое мнение по существу.

➤ ***подбор и изучение литературы, сбор и обработка фактического и статистического материала***

После выбора темы необходимо составить список необходимой литературы, подобрать ее и изучить. Начинать эту работу следует с исследования перечня рекомендованной литературы, интернет-источников. При изучении литературы можно делать выписки из книг и статей основных положений, теоретических выводов, определений, доказательств, статистических данных и т. п. Для написания реферата нужны не только литературные источники, но и статистические, нормативные материалы, на основе которых можно сделать обоснованные выводы о происходящих процессах и явлениях.

➤ ***составление плана основной части реферата***

После подбора и изучения литературы студент должен составить тщательно продуманный план реферата, который призван способствовать более полному раскрытию основных ее вопросов. План работы тесно связан с её структурой. Но раз дана структура работы, состоящая из введения, основного раздела и заключения, то задача студента состоит в том, чтобы определить 3 - 4 вопроса основной ее части, соблюдая их взаимосвязь и последовательность изложения.

➤ ***написание реферата***

При написании реферата **ВАЖНО** учитывать следующие моменты:

Реферат НЕ копирует дословно книги и статьи и НЕ является конспектом.

Реферат НЕ пишется по одному источнику и НЕ является докладом.

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила: текст цитаты заключается в кавычки и приводится без изменений, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента (пропуск слов, предложений или абзацев допускается, если не влечет искажения всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропуска) и без искажения смысла;

каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

Для наглядности изложения можно сопровождать текст рисунками, таблицами. Фотографии, рисунки, карты, схемы, таблицы могут содержаться как в самом тексте, так и в виде приложения к работе. Все иллюстрации и таблицы нумеруются. Если они находятся в приложении, то в тексте обязательно делается на них ссылка.

*Внимание!* Объем реферата (без приложений) составляет 7-10 страниц

*При оформлении реферата необходимо соблюдать следующие требования:*

- реферат выполняется на листах А4, на одной стороне листа,
- шрифт – Times New Roman , размер 14 пт,
- межстрочный интервал – 1,5,
- выравнивание по ширине страницы,
- отступ красной строки одинаковый по всему тексту
- поля на странице: левое – 2 см, правое – 1 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.

Все страницы работы нумеруются арабскими цифрами. Нумерация должна быть сквозной, от титульного до последнего листа текста. На титульном листе нумерация страниц *не проставляется*.

Заголовки разделов и подразделов печатать на отдельной строке с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая, выравнивание – по центру.

*Внимание!* Каждый новый раздел, параграф начинается с новой страницы.

Список использованных источников должен формироваться в алфавитном порядке по фамилии авторов (см. образец)

*Список использованной литературы оформляется следующим образом:*

- порядковый номер в списке;

- фамилия и инициалы автора;
- название книги (для статьи её заглавие, название сборника или журнала, его номер);
- место и год выпуска.

Приложения следует оформлять как продолжение реферата на его последующих страницах.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. Вверху страницы справа указывается слово "Приложение" и его номер. Приложение должно иметь заголовок, который располагается по центру листа отдельной строкой и печатается прописными буквами.

Приложения следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами.

На все приложения в тексте работы должны быть ссылки. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

#### ➤ *защита реферата*

Задача реферата заключается в кратком изложении проделанной работы и ответах на вопросы преподавателя по указанной теме. Сообщение должно отражать ключевые моменты работы, регламент – 5-7 минут.

По результатам защиты реферата выставляется оценка за выполненный реферат.

Оценку «отлично» получают работы, в которых делаются самостоятельные выводы, дается аргументированная критика и самостоятельный анализ фактического материала на основе глубоких знаний литературы по данной теме.

Оценка «хорошо» ставится тогда, когда в работе, выполненной на достаточном теоретическом уровне, полно и всесторонне освещаются вопросы темы, но нетной степени самостоятельности.

Оценку «удовлетворительно» имеют работы, в которых правильно освещены основные вопросы темы, но не проявилось умение логически

строгого их изложения, самостоятельного анализа источников, содержатся отдельные ошибочные положения.

Оценку «неудовлетворительно» студент получает в случае, когда не может ответить на замечания, не владеет материалом работы, не в состоянии дать объяснения выводам и теоретическим положениям данной проблемы. В этом случае студенту предстоит повторная защита.

## ТЕСТ

### по ПМ 03. МДК 03.01 Организация технического обслуживания электрооборудования промышленных организаций

Группа \_\_\_\_\_

Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_

- I. При помощи электромагнита определяют обрывы стержней ротора. Если стержень в пазу оборван, то:
  1. пластинка вибрирует
  2. пластинка не вибрирует
  3. пластинка притягивается к пазу
- II. При пробном пуске электродвигателя проверяют:
  1. направление вращения
  2. состояние ходовой части
  3. направление вращения, состояние ходовой части, действия отключающих устройств
- III. Перегрузка электродвигателя может привести:
  1. замыкание обмоток
  2. нарушение соосности валов электродвигателя и механизма
  3. увеличение скорости вращения
- IV. Недогрузка электродвигателя на 50 и более процентов приведет к:
  1. увеличению к.п.д. двигателя
  2. увеличению потерь энергии
  3. увеличению коэффициента мощности
- V. Способы сушки электродвигателя:
  1. потерями в баке, токовая сушка, конвективная сушка
  2. токами нулевой последовательности, потери в стали, конвективная сушка
  3. потери в корпусе (стали), токовая сушка, конвективная сушка
- VI. Основные части устройства теплового реле:
  1. биметаллическая пластина, корпус, контакты, пружина
  2. биметаллическая пластина, корпус, контакты, пружина, тепловой расцепитель
  3. биметаллическая пластина, корпус, контакты, пружина, электромагнитный расцепитель
- VII. Условия выбора реле для защиты электродвигателя:
  1.  $I_{н.э.} \geq I_{н.д.}$  (ном. ток двигателя)
  2.  $I_{н.э.} \geq I_{п.д.}$  (пусковой ток двигателя)
  3.  $I_{н.э.} \geq I_{р.д.}$  (рабочий ток двигателя)
- VIII. Тепловые реле не защищают от коротких замыканий, так как :

1. имеют небольшие токи
2. срабатывают реле через 5 секунд
3. заводская характеристика выглядит в виде зоны

IX. Заводы изготовители не обеспечивают срабатывание теплового реле быстрее 5 секунд при  $I = 6 I_{\text{ном.}}$ , так как:

1. невозможен пуск двигателя
2. тепловое реле не сработает
3. невозможна температурная компенсация реле.

X. Перечислите виды ремонтов электродвигателей.

XI. При соединении обмоток статора в «треугольник» определяем винтовые замыкания «методом токов». Необходимое количество амперметров:

1. 1
2. 2
3. 3

XII. Какие неисправности можно обнаружить путем измерения токов утечки?

1. обрыв обмотки
2. замыкание на корпус
3. винтовые замыкания

XIII. При испытании бака трансформатора гидравлическим давлением высота столба масла ?, продолжительность испытания ?:

1. 1 м, 2,5 часа
2. 3 м, 1 час
3. 0,6 м, 3 часа

XIV. Температура вспышки трансформаторного масла составляет:

1.  $100^{\circ}\text{C}$
2.  $140^{\circ}\text{C}$
3.  $180^{\circ}\text{C}$

XV. Количество трансформаторного масла для сокращенного химического анализа составляет:

1. 0,75 л
2. 1,5 л
3. 0,5 л

XVI. Для определения увлажненности изоляции обмоток методом коэффициента абсорбции используют:

1. МС - 0,5
2. ПКВ – 7
3. ТЛ – 4М

XVII. При испытании изоляции повышенное напряжение должно быть приложено в течении:

1.  $\frac{1}{2}$  минуты
2. 1 минуты
3. 2 минуты

XVIII. Определите последовательность операций испытания трансформатора «толчком» на номинальное напряжение:

1. собрать схему
2. выполнить ограждение силового трансформатора и повесить плакаты на ограждения
3. с помощью регулятора установить напряжение 380В
4. подать напряжение на обмотки трансформатора
5. снять напряжение

**Варианты ответа:**

- а) 2, 1, 3, 4, 5
- б) 1, 2, 3, 4, 5
- в) 3, 1, 2, 4, 5

XIX. Перечислите основные части теплового реле.

XX. Выберите правильный ответ последовательности операций разборки силового трансформатора:

1. очищают от пыли и грязи
2. освобождают крышку бака от болтов
3. сливают трансформаторное масло
4. подъём выемной части
5. расшихтовка магнитопровода

**Варианты ответа:**

- а) 1, 3, 2, 4, 5
- б) 1, 2, 3, 4, 5
- в) 1, 2, 3, 5, 4

XXI. Перечислите объём контрольных испытаний после ремонта силового трансформатора.

XXII. Коэффициент абсорбции характеризует:

1. увлажненность изоляции обмоток
2. электрическую прочность изоляции
3. общее старение изоляции

XXIII. Коэффициент абсорбции определяют по формуле:

1.  $\frac{R_{15}}{R_{60}}$
2.  $\frac{R_{60}}{R_{15}}$
3.  $\frac{R_{60}}{R_{10}}$

XXIV. Сопротивления изоляции измеряют после приложения напряжения через:

1. 30 секунд
2. 1 минуту
3. 1,5 минуты

XXV. Измерение сопротивления обмоток постоянному току выполняют с целью определить:

1. обрыв обмоток

2. сопротивление изоляции обмоток
3. степень увлажненности обмоток

XXVI. Последовательность наладки магнитного пускателя.

XXVII. Почему тепловой расцепитель автоматического выключателя не защищает от короткого замыкания.

XXVIII. Перечислите основные части магнитного пускателя.

XXIX. Перечислите основные части автоматического выключателя.

XXX. Назовите основные части асинхронного электродвигателя.

**Максимальное количество баллов – 55**

**55 – 51 - отлично**

**50 – 45 – хорошо**

**44 – 41 – удовлетворительно**

**40 и ниже – неудовлетворительно**

**Эталон ответов:**

- I. – 2 (1 балл)
- II. – 3 (1 балл)
- III. – 1 (1 балл)
- IV. – 2 (1 балл)
- V. – 3 (1 балл)
- VI. – 2 (1 балл)
- VII. – 1 (1 балл)
- VIII. – 2 (1 балл)
- IX. – 1 (1 балл)
- X. – текущий, капитальный (2 балла)
- XI. – 3 (1 балл)
- XII. – 2 (1 балл)
- XIII. – 3 (1 балл)

- XIV. – 2 (1 балл)
- XV. – 1 (1 балл)
- XVI. – 1 (1 балл)
- XVII. – 2 (1 балл)
- XVIII. – а) (1 балл)
- XIX. – корпус, биметаллическая пластина, контакты (3 балла)
- XX. – а) (1 балл)
- XXI. – определение коэффициента трансформации, проверка группы соединения обмоток, измерение сопротивлений изоляции обмоток, режим холостого хода, режим короткого замыкания, проверка переключающего устройства, испытание бака статическим давлением (7 баллов)
- XXII. – 1 (1 балл)
- XXIII. – 1 (1 балл)
- XXIV. – 2 (1 балл)
- XXV. – 1 (1 балл)
- XXVI. – регулировка магнитной системы, регулировка контактной системы, измерение сопротивления изоляции токоведущих частей, внешний осмотр корпуса (4 балла)
- XXVII. – время срабатывания теплового расцепителя не меньше 5 секунд (2 балла)
- XXVIII. – корпус, главные контакты, блокконтакты, магнитопровод, катушка (5 баллов).
- XXIX. – корпус, тепловой расцепитель, электромагнитный расцепитель, дугогасительная камера, контактная система (5 баллов)
- XXX. – корпус, статор, ротор, обмотка статора, обмотка ротора (5 баллов)

## ТЕСТЫ

1. Укажите основные конструктивные детали машины постоянного тока.

**Варианты ответов:**

- а) индуктор, якорь, коллектор, вентилятор  
 б) индуктор, якорь, коллектор, щетки  
 в) статор, главные полюсы, дополнительные полюсы, якорь, коллектор

2. Что называют якорем?

**Варианты ответов:**

- а) вращающуюся часть машины  
 б) часть машины, в которой индуцируется ЭДС

3. Почему сердечник вращающегося якоря набирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных друг от друга?

**Варианты ответов:**

- а) из конструктивных соображений  
 б) для уменьшения магнитного сопротивления потоку возбуждения  
 в) для уменьшения тепловых потерь в машине

4. На заводском щите машины серии П указано её номинальное напряжение, равное 220 В. Какая это машина?

**Варианты ответов:**

- а) двигатель постоянного тока  
 б) генератор постоянного тока

в) для ответа на вопрос недостаточно данных

5. С какой целью применяют принудительное охлаждение машины постоянного тока?

**Варианты ответов:**

- а) во избежание перегрева машины
- б) для уменьшения потерь энергии в машине
- в) для уменьшения размеров и массы машины

6. Как должен изменяться магнитный поток, сцепленный с витком, чтобы в витке индуцировалась постоянная ЭДС?

**Варианты ответов:**

- а) оставаться неизменным
- б) изменяться по синусоидальному закону
- в) равномерно (линейно) увеличиваться или уменьшаться

7. Какая ЭДС индуцируется в витках обмотки якоря генератора постоянного тока?

**Варианты ответов:**

- а) постоянная по значению и направлению
- б) переменная

8. Ток генератора увеличился. Как изменился врачающий момент на валу генератора?

**Варианты ответов:**

- а) не изменился
- б) увеличился
- в) уменьшился

9. При неизменном магнитном потоке возбуждения ток в обмотке якоря увеличился. Как изменился врачающий момент двигателя?

**Варианты ответов:**

- а) не изменился
- б) увеличился
- в) уменьшился

10. Частота вращения двигателя уменьшилась. Как изменилась ЭДС, индуцируемая в обмотке якоря?

**Варианты ответов:**

- а) не изменилась
- б) увеличилась
- в) уменьшилась
- г) в двигателе ЭДС не индуцируется

11. В четырехполюсной машине длина окружности якоря 40 см, активная длина проводника 10 см, магнитный поток возбуждения 0,01 Вб. Определить среднее значение магнитной индукции.

**Варианты ответов:**

- а)  $B_{cp} = 1 \text{ В} \cdot \text{с/м}^2 = 1 \text{ Тл}$
- б)  $B_{cp} = 0,01 \text{ В} \cdot \text{с/м}^2 = 0,01 \text{ Тл}$
- в)  $B_{cp} = 0,0001 \text{ Тл}$
- г)  $B_{cp} = 2 \text{ Тл}$

12. В условиях предыдущей задачи линейная скорость проводников обмотки якоря 10 м/с. Найдите ЭДС, индуцируемую в одном проводнике.

**Варианты ответов:**

- а)  $E = 0,1$  В
- б)  $E = 100$  В
- в)  $E = 1$  В

13. В пазах якоря рассматриваемой машины уложено 460 проводников простой петлевой обмотки. Определить ЭДС, индуцируемую в обмотке якоря.

**Варианты ответов:**

- а) задача не определена, так как неизвестно число пар параллельных ветвей обмотки якоря
- б)  $E = 460$  В
- в) 2850 об/мин
- г)  $E = 230$  В
- д)  $E = 115$  В

14. Рассмотренная выше машина работает в качестве генератора. Найти постоянную генератора.

**Варианты ответов:**

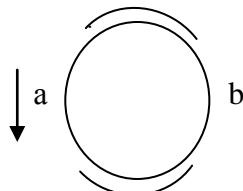
- а) задача не определена
- б)  $c_E = 460/60$

15. Частота вращения якоря рассматриваемой машины 1500 об/мин. Определить ЭДС, индуцируемую в обмотке якоря.

**Варианты ответов:**

- а) 100 В
- б) 115 В
- в) 230 В

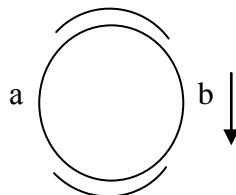
16. В какой из точек (a или b) генератора результирующее магнитное поле слабее?



**Варианты ответов:**

- а) в точке a
- б) в точке b
- в) ответить нельзя, так как не обозначена полярность полюсов машины
- г) магнитное поле в обеих точках одинаково

17. В какой из точек (a или b) двигателя результирующее магнитное поле слабее?



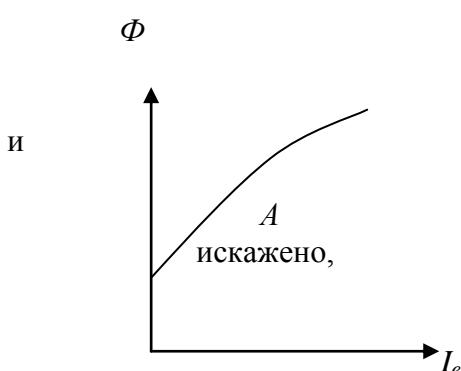
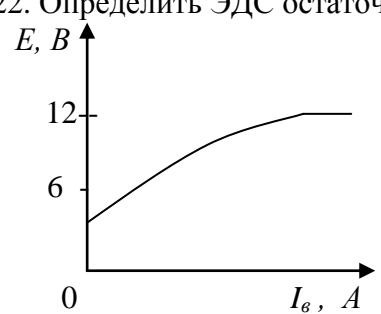
**Варианты ответов:**

- а) в точке a
- б) в точке b
- в) ответить нельзя, так как не обозначена полярность полюсов машины

18. Как повернута физическая нейтраль относительно геометрической в машине, рассмотренной: а) в первой задаче; б) во второй задаче?

**Варианты ответов:**

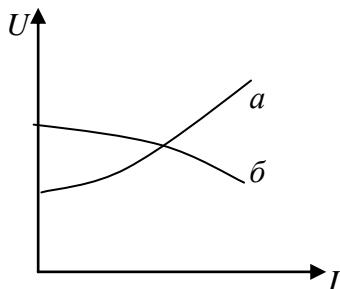
- 1. а) по часовой стрелке; б) против часовой стрелки

2. а) против часовой стрелки; б) по часовой стрелке  
 3. а), б) против часовой стрелки  
 4. а), б) по часовой стрелке
19. Какое явление называют реакцией якоря?
- Варианты ответов:**
- а) уменьшение магнитного поля машины при увеличении нагрузки  
 б) искажение магнитного поля машины при увеличении нагрузки  
 в) уменьшение ЭДС обмотки якоря при увеличении нагрузки  
 г) воздействие магнитного поля якоря на основное магнитное поле полюсов
20. Режим работы генератора соответствует точке А. Как скажется реакция якоря на результирующем магнитном поле?
- 
- Варианты ответов:**
- а) результирующее магнитное поле машины уменьшится  
 б) результирующее магнитное поле машины будет искажено  
 в) результирующее магнитное поле машины будет но не уменьшится
21. При независимом возбуждении как изменяются с увеличением нагрузки: а) магнитный поток главных полюсов; б) результирующий магнитный поток генератора?
- Варианты ответов:**
1. а) не изменяется; б) увеличивается  
 2. а), б) уменьшается  
 3. а) не изменяется; б) уменьшается  
 4. а) увеличивается; б) не изменяется
22. Определить ЭДС остаточного намагничивания генератора по графику
- 
- Варианты ответов:**
- а) 3 В  
 б) около 12 В  
 в) для ответа на вопрос недостаточно данных
23. Используя график предыдущей задачи, найти примерное номинальное напряжение машины
- Варианты ответов:**
- а) около 12 В  
 б) около 6 В  
 в) около 18 В
24. ЭДС генератора 240 В. Сопротивление обмотки якоря 0,1 Ом. Определить напряжение на зажимах генератора при токе нагрузки 100 А.

**Варианты ответов:**

- а) 240 В  
б) 230 В  
в) 220 В

25. На графике изображены характеристики генератора независимого возбуждения. Какие это характеристики?

**Варианты ответов:**

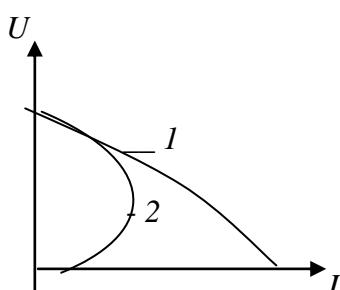
1. Для ответа не вопрос недостаточно данных  
2. а) внешняя; б) регулировочная  
3. а) регулировочная; б) внешняя

26. При параллельном возбуждении как изменяются с увеличением нагрузки; а) магнитный поток главных полюсов; б) результирующий магнитный поток генератора?

**Варианты ответов:**

1. а) увеличивается; б) уменьшается  
2. а), б) уменьшается  
3. а) уменьшается; б) не изменяется  
4. а), б) не изменяется

27. Указать внешнюю характеристику генератора параллельного возбуждения

**Варианты ответов:**

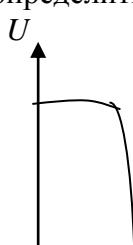
1. кривая 1  
2. кривая 2

28. Чем определяется ЭДС при холостом ходе генератора последовательного возбуждения?

**Варианты ответов:**

- а) остаточной намагниченностью  
б) частотой вращения якоря  
в) тем и другим

29. При приведенной внешней характеристике генератора смешанного возбуждения определить, как включены обмотки возбуждения

**Варианты ответов:**

- а) согласно  
б) встречно

*I*

30. Как следует включить обмотки возбуждения компаундного генератора, чтобы уменьшить влияние тока нагрузки на напряжение генератора?

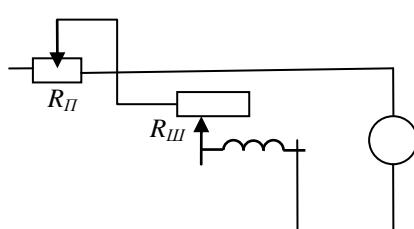
**Варианты ответов:**

- а) согласно
- б) встречно

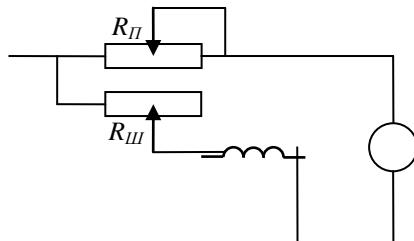
31. На какой из схем пусковой реостат двигателя параллельного возбуждения включен правильно?

**Варианты ответов:**

а)



б)



в)



32. Определить силу действующую на один проводник обмотки якоря, если  $B_{ср.} = 2 \text{ Тл}$ ;  $I_1 = 10 \text{ А}$ ;  $l = 5 \text{ см}$

**Варианты ответов:**

- а) 1 Н
- б) 100 Н
- в) 1 кг

33. Найти вращающий момент двигателя, если  $D = 5 \text{ см}$ ,  $N = 200$  (остальные данные см. во втором задании).

**Варианты ответов:**

- а) 10  $\text{Н} \cdot \text{м}$
- б) 5  $\text{Н} \cdot \text{м}$
- в) 500  $\text{Н} \cdot \text{м}$

34. Постоянная машины, работающей в качестве генератора, равна 6,28. Рассчитать постоянную машины, работающей в качестве двигателя

**Варианты ответов:**

- а) 6,28
- б) 6
- в) 60

35. Ток якоря увеличился в 2 раза. Как изменился вращающий момент двигателя параллельного возбуждения?

**Варианты ответов:**

- а) не изменился
- б) увеличился в 2 раза
- в) увеличился в 4 раза

## ТЕСТЫ

1. Назовите основные части асинхронного двигателя.

**Варианты ответов:**

- а) станина, магнитопровод, обмотка статора, ротор.
- б) станина, магнитопровод, ротор, обмотка ротора.

2. Почему магнитопровод набирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных лаком друг от друга?

**Варианты ответов:**

- а) для уменьшения потерь на вихревые токи.
- б) для уменьшения потерь на перемагничивание.

3. Какие материалы используют для изготовления короткозамкнутой обмотки ротора?

**Варианты ответов:**

- а) алюминий
- б) алюминий, медь
- в) медь, серебро

4. Чем отличается двигатель с фазным ротором от двигателя с короткозамкнутым ротором?

**Варианты ответов:**

- а) наличием контактных колец и щеток
- б) наличием пазов для охлаждения
- в) числом катушек статора

5. С какой целью двигатель с фазным ротором снабжают контактными кольцами и щетками?

**Варианты ответов:**

- а) для подключения двигателя к сети
- б) для соединения ротора с регулировочными реостатами

6. Какова частота пересечения силовыми линиями магнитного поля стержней обмотки неподвижного ротора?

**Варианты ответов:**

- а) максимальна
- б) минимальна
- в) равна нулю

7. Какова частота пересечения силовыми линиями магнитного поля стержней обмотки ротора двигателя в режиме холостого хода?

**Варианты ответов:**

- а) максимальна
- б) минимальна
- в) равна нулю

8. Может ли ротор асинхронного двигателя раскрутиться до частоты вращения магнитного поля?

**Варианты ответов:**

- а) может

б) не может

9. Как изменится ток в обмотке ротора при увеличении механической нагрузки на валу двигателя?

**Варианты ответов:**

- а) увеличится
- б) не изменится
- в) уменьшится

10. Чему был бы равен ток в обмотке ротора, если бы ротор вращался с частотой вращения магнитного поля?

**Варианты ответов:**

- а) максимально возможному значению
- б) нулю

11. Частота вращения магнитного поля 3000 об/мин. Частота вращения ротора 2940 об/мин. Определить скольжение.

**Варианты ответов:**

- а) 2 %
- б) для решения задачи недостаточно данных
- в) 20 %

12. По трем катушкам обмотки статора проходит трехфазный ток частотой 500Гц. Частота вращения ротора 28500 об/мин. Определить скольжение.

**Варианты ответов:**

- а) для решения задачи недостаточно данных
- б) 5 %
- в) 20 %

13. Найти частоту вращения ротора, если  $s=0,05$ ;  $p=1$ ;  $f=50$  Гц.

**Варианты ответов:**

- а) 3000 об/мин
- б) 1425 об/мин
- в) 2850 об/мин

14. Вращающееся магнитное поле статора является шестиполюсным. Найти частоту вращения ротора, если  $s=0,05$ ;  $f=50$  Гц.

**Варианты ответов:**

- а) 2850 об/мин
- б) 1425 об/мин
- в) 950 об/мин

15. Как изменится скольжение, если увеличить момент механической нагрузки на валу двигателя?

**Варианты ответов:**

- а) увеличится
- б) не изменится
- в) уменьшится

16. Как изменяются при увеличении нагрузки асинхронного двигателя потери энергии:  
А) в меди; Б) в стали?

**Варианты ответов:**

- а) А), Б) - увеличиваются
- б) А) – увеличиваются; Б) – не изменяются

в) А) – не изменяются; Б) – увеличиваются

17. Ваттметр, подключенный к асинхронному двигателю, показывает при номинальной нагрузке 1 кВт; при холостом ходе 50 Вт; при коротком замыкании 50 Вт. Определить КПД двигателя.

**Варианты ответов:**

- а) для решения задачи недостаточно данных
- б) 90 %
- в) 95 %

18. Чему равен КПД двигателя, работающего в режиме холостого хода?

**Варианты ответов:**

- а) 0
- б) 90 %
- в) для ответа на вопрос недостаточно данных

19. На какую мощность должен быть рассчитан генератор, питающий асинхронный двигатель, который развивает на валу механическую мощность 5 кВт при  $\cos \phi = 0,5$ ?

**Варианты ответов:**

- а) 1 кВ · А
- б) 25 кВ · А
- в) 10 кВ · А

20. Как изменится коэффициент мощности асинхронного двигателя при уменьшении его нагрузки?

- а) не изменится
- б) увеличится
- в) уменьшится

## ТЕСТЫ

1. Укажите одно из важнейших достоинств цепей переменного тока по сравнению с цепями постоянного тока.

**Варианты ответов:**

- а) возможность передачи электроэнергии на дальние расстояния.
- б) возможность преобразования электроэнергии в тепловую и механическую.

2. При каком напряжении целесообразно: а) передавать энергию; б) потреблять энергию?

**Варианты ответов:**

- 1) а) высоком; б) низком.
- 2. а) низком; б) высоком
- 3. это зависит от характера тока

3. Где применяют трансформаторы?

**Варианты ответов:**

- а) в линиях электропередачи
- б) в технике связи
- в) в автоматике и измерительной технике
- г) во всех перечисленных и многих других областях техники

4. Какие трансформаторы используют для питания электроэнергией жилых помещений?

**Варианты ответов:**

- а) силовые
- б) измерительные
- в) специальные

5. Почему магнитопроводы высокочастотных трансформаторов прессуют из ферромагнитного порошка?

**Варианты ответов:**

- а) для упрощения технологии изготовления
- б) для увеличения магнитной проницаемости
- в) для уменьшения тепловых потерь

6. Почему допустимая плотность тока в обмотках трансформатора с масляным охлаждением, составляющая  $2 - \text{А/мм}^2$ , примерно в 2 раза выше, чем в сухих трансформаторах?

**Варианты ответов:**

- а) надежнее изоляция
- б) лучше условия охлаждения

7. Можно ли расширитель трансформатора полностью залить маслом?

**Варианты ответов:**

- а) можно
- б) нельзя

8. Будет ли протекать переменный ток через обмотку катушки, если потери в магнитопроводе равны нулю?

**Варианты ответов:**

- а) будет
- б) не будет

9. Какое уравнение связывает магнитный поток в магнитопроводе с мгновенным значением ЭДС в обмотке?

**Варианты ответов:**

- а)  $E = E_m \sin \omega t$
- б)  $d\Phi = - \frac{E_m}{\omega} \sin \omega t dt$
- в)  $\pi_2 \sim 3 \omega / (2 \ln^2 \omega)$

10. Найти интеграл  $\int \sin \omega t$

**Варианты ответов:**

- а)  $\frac{1}{\omega} \cos \omega t$
- б)  $-\frac{1}{\omega} \cos \omega t$
- в)  $-\frac{1}{\omega} \cos \omega t + A$

11. Определить амплитудное значение магнитного потока, если  $\Phi = 0,01 \cos \omega t$ .

**Варианты ответов:**

- а) 0,01 Вб
- б) для решения задачи недостаточно данных

12. Рассчитать ЭДС, если  $f=100/2 \pi c^{-1}$ ;  $\omega=100\sqrt{2\rho a\delta/c}$ ;  $\Phi_m=0,01B \cdot c$

**Варианты ответов:**

- а)  $E=4,44 B$
- б)  $E=44,4 B$
- в)  $E=100 B$

13. На каком законе основан принцип действия трансформатора?

**Варианты ответов:**

- а) на законе Ампера
- б) на законе электромагнитной индукции
- в) на принципе Ленца

14. Чему равно отношение действующих и мгновенных значений ЭДС первичной и вторичной обмоток трансформатора?

**Варианты ответов:**

- а) отношению чисел витков обмоток
- б) приближенно отношению чисел витков обмоток

15. Может ли напряжение на зажимах вторичной обмотки превышать: а) ЭДС первичной обмотки; б) ЭДС вторичной обмотки?

**Варианты ответов:**

- 1. Может
- 2. Не может
- 3. а) Может; б) не может
- 4. а) Не может; б) может

16. Чему равно отношение напряжений на зажимах первичной и вторичной обмоток?

**Варианты ответов:**

- а) отношению чисел витков обмоток
- б) приближенно отношению чисел витков обмоток

17. Определить приближенное значение коэффициента трансформации, если  $U_1 = 200 B$ ;  $P = 1 kBm$ ;  $I_2 = 0,5 A$ .

**Варианты ответов:**

- а) для решения задачи недостаточно данных
- б)  $k \approx 10$
- в)  $k \approx 0,1$

18. Сколько стержней должен иметь магнитопровод трехфазного трансформатора?

**Варианты ответов:**

- а) один
- б) два
- в) три

19. Число витков в каждой фазе первичной обмотки 1000, в каждой фазе вторичной обмотки 200. Линейное напряжение питающей цепи 1000 В. Определить линейное напряжение на выходе трансформатора.

**Варианты ответов:**

- 1. 200 В

2. 5000 В  
3. для решения задачи недостаточно данных
20. Решить предыдущую задачу при условии, что обмотки соединены по схеме звезда-треугольник?
- Варианты ответов:**
- а)  $200/\sqrt{3}$  В
  - б)  $1000/\sqrt{3}$  В
  - в) для решения задачи недостаточно данных
21. Решить предыдущую задачу при условии, что обмотки соединены по схеме треугольник-звезда?
- Варианты ответов:**
- а)  $200/\sqrt{3}$  В
  - б)  $1000/\sqrt{3}$  В
  - в)  $200\sqrt{3}$  В
22. Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора?
- Варианты ответов:**
- а) малым коэффициентом трансформации
  - б) возможностью изменения коэффициента трансформации
  - в) электрическим соединением первичной и вторичной цепей
23. Коэффициент трансформации автотранспорта  $k \approx 10$ . а) Какая часть витков является общей для первичной и вторичной цепей? б) Какой ток в этих витках?
- Варианты ответов:**
1. а)  $0,01 \omega_1$ ; б)  $0,9 I_1$
  2. а)  $0,9 \omega_1$ ; б)  $0,1 I_1$
24. Какие устройства нельзя подключать к трансформатору напряжения?
- Варианты ответов:**
- а) вольтметры, обмотки напряжения ваттметров, высокоомные обмотки реле
  - б) амперметры, токовые обмотки ваттметров, низкоомные обмотки реле
25. Какой прибор нельзя подключать к трансформатору тока?
- Варианты ответов:**
- а) амперметр
  - б) реле с малым входным сопротивлением
  - в) вольтметр
  - г) ваттметр
26. На какие режимы работы рассчитаны: а) трансформатор напряжения; б) трансформатор тока?
- Варианты ответов:**
1. а) холостой ход; б) короткое замыкание
  2. а) короткое замыкание; б) холостой ход
  3. Это зависит от подключенного измерительного прибора
27. Почему для сварки используют трансформаторы с крутопадающей внешней характеристикой?

**Варианты ответов:**

- а) для получения на вторичной обмотке устойчивого напряжения 60-70 В
- б) для ограничения тока короткого замыкания

28. Почему сварочный трансформатор рассчитывают на сравнительно небольшое вторичное напряжение? (Указать неверный ответ).

**Варианты ответов:**

- а) для повышения при заданной мощности сварочного тока
- б) для улучшения условий безопасности сварщика
- в) для получения крутопадающей внешней характеристики

29. Почему для получения крутопадающей внешней характеристики целесообразно увеличивать индуктивное, а не активное сопротивление трансформатора?

**Варианты ответов:**

- а) по конструктивным соображениям
- б) для уменьшения тепловых потерь

30. Как изменяют индуктивное сопротивление рассеяния обмоток в трансформаторе СТАН-1?

**Варианты ответов:**

- а) изменением воздушного зазора в дросселе
- б) изменением рассеяния за счет изменения расстояния между обмотками
- в) изменением воздушного зазора в магнитном шунте

31. Какие однофазные сварочные трансформаторы выпускаются отечественной промышленностью?

**Варианты ответов:**

- а) СТЭ
- б) СТАН -1; ТС-500
- в) все перечисленные выше